This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

KF
24567
NEDL TRANSFER
HN 4Q4G 4

Digitized by Google

KF 24567

Harvard College Library

FROM THE BEQUEST OF

FRANCIS B. HAYES
(Class of 1829).

Received 27 March, 1886.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die

Gewitter in Mitteldeutschland.

Nach den Beobachtungen

des Vereines für landwirthschaftliche Wetterkunde

bearbeitet

von

Dr. Richard Assmann,

Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung und Leiter
des Vereines für landwirthschaftliche Wetterkunde.

Halle a. S.,

Tausch & Grosse.

1885.

Digitized by Google

~~Med 243~~
~~Phg 5408.85~~
KF 24567

HARVARD UNIVERSITY LIBRARY

MAR 27 1886

Hayes fund.

Digitized by Google

Herrn

Ober-Regierungsrat von Hausen

in Hannover,

dem Mitbegründer und ersten Vorsitzenden des Vereines
für landwirtschaftliche Wetterkunde,

als Zeichen der Dankbarkeit und Verehrung

gewidmet.

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitung.

Die Untersuchung der Gewitter auf geographisch-meteorologischer Grundlage wurde in systematischer Weise zuerst in Frankreich im Jahre 1865 durch die Association scientifique unter den Auspizien Le Verriers in Angriff genommen, wodurch vornehmlich hochwichtige Aufschlüsse über die Zugstrafsen der Gewitter, sowie über deren häufig zu beobachtende ozeanische Herkunft gewonnen wurden. Zeitlich schlossen sich hieran Schweden und Norwegen mit ähnlichen Organisationen, im Jahre 1877 folgte Belgien. Der erste, welcher in Deutschland analogen Untersuchungen die Bahn gebrochen hat, war W. von Bezold, welcher im Jahre 1879 im Königreich Bayern einen geordneten Dienst zur Beobachtung der Gewitter einrichtete.

Die Resultate dieser Beobachtungen, welche sich auf ca. 250 Stationen stützten, wurden in regelmäfsigen Publikationen der einzelnen Jahre von 1879 an, zu welchen vom August 1880 an die eines ähnlichen, durch von Schoder in Württemberg eingerichteten Stationsnetzes traten, ferner durch mehrere zusammenfassende Aufsätze von Bezolds, später in Gemeinschaft mit Lang, bekannt gegeben.

Nahezu gleichzeitig mit einem Aufruf von Bruhns in Leipzig, welcher der Organisation eines Gewitter-Beobachtungs-Dienstes im Königreich Sachsen gewidmet war, erliefs der Verfasser dieses Aufsatzes im Jahre 1880 eine analoge Aufforderung zur Gründung eines Vereines für Wetterkunde in Mitteldeutschland, welcher wegen seiner Perspektive auf die ausübende Witterungskunde den Titel eines „Vereines für landwirtschaftliche Wetterkunde“ annahm. Die aus Privatmitteln der Besitzer der Magdeburgischen Zeitung erfolgte Errichtung eines Zentral-Observatoriums zu Magdeburg unter dem Namen „Wetterwarte“, welches als Station erster Ordnung mit den neuesten Apparaten ausgerüstet wurde, gab die erste Veranlassung zur Inangriffnahme einer ganz Mitteldeutschland überspannenden Organisation der Wetterbeobachtung. Der Verein für landwirtschaftliche Wetterkunde, von den landwirtschaft-

Digitized by Google

lichen Vereinen lebhaft unterstützt, später nach Verringerung der materiellen Beihilfen von seiten der letzteren, durch S. Exzellenz den Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Herrn Dr. Lucius, aus Staatsmitteln erheblich subventioniert, hatte bald ein Netz von über 200 meteorologischen Stationen über Mitteldeutschland ausgespannt, welche, aufser den übrigen meteorologischen Faktoren, so auch den Gewittern sorgfältige Aufmerksamkeit zuwandten.

Analog den bayrischen und sächsischen Methoden wurden frankierte Postkarten mit einem einfachen entsprechenden Vordruck versehen, welcher in Form von Fragen die wichtigsten Elemente der Gewitterbeobachtung enthielt; instruktionsmäfsig sollte jeder Beobachter eine Anzahl solcher Karten bei sich tragen, — weshalb dieselben probeweise als Notizbuch zusammengeklebt und mit einem Bleistift armiert wurden — und unmittelbar nach jedem Gewitter eine solche der nächsten Post übergeben. Die Eintragung der Gewitter in die monatlich einzusendenden allgemeinen Beobachtungsformulare sollte hierdurch nicht alteriert werden, so dafs eine Kontrolle über die Vollständigkeit der direkt eingelaufenen Gewittermeldungen möglich blieb.*)

Durch den Verfasser und dessen Bureaupersonal, einen wissenschaftlichen Assistenten und einen Famulus, wurden die Gewittermeldungen tabellarisch und aufserdem durch Eintragung in grofse Karten synoptisch verarbeitet.

Die nächste Veranlassung zur Veröffentlichung des vorliegenden Aufsatzes gaben die regelmäfsigen Publikationen von Bezolds über denselben Stoff und die Überzeugung von der Notwendigkeit, das sich gewaltig anhäufende Material einer zusammenfassenden Übersicht und Diskussion zu unterwerfen, um dadurch der bevorstehenden Allgemein-Organisation der preufsischen, hoffentlich recht bald der deutschen Meteorologie für unser engeres Gebiet thunlichst den Boden zu ebnen, zumal gerade derjenige verdienstvolle Gelehrte zum Leiter dieser Organisation berufen worden ist, welcher, wie oben gesagt, die systematische Gewitterbeobachtung in Deutschland inauguriert hat, Herr Professor Wilhelm von Bezold.

Aus diesem Grunde soll auch eine möglichst unmittelbare Anlehnung in der Methode der Zusammenfassung, besonders in den Tabellen,

---

*) Seit dem Jahre 1885 ist der Gewitter-Beobachtungsdienst ganz erheblich erweitert worden, so dafs z. Z. ca. 600 Stationen in Mitteldeutschland ihre Beobachtungen an den Verein für Wetterkunde nach Magdeburg einsenden.

Digitized by Google

an die von Bezoldschen Publikationen durchgeführt werden, um die vorliegende Arbeit als eine Parallel-Diskussion, wenigstens soweit es die Gruppierung des Stoffes anlangt, zu den genannten erscheinen zu lassen.

Allerdings ist der Verfasser in der üblen Lage, von vornherein die vorliegende Arbeit als ein Bruchstück bezeichnen zu müssen, welches aus dem grofsen Einzelmaterial, welches nahezu vier Jahre zusammenhäufen, nur einige der markantesten und wichtigsten allgemeinen Erörterungen enthält, während die subtilere Detailuntersuchung, bei den Gewittern von ganz besonderem Reize, einer umfangreicheren Publikation vorbehalten bleiben mufs.

In einem Anhange glaubte der Verfasser, ebenfalls in Anlehnung an ein von Bezoldsches Muster — „Über zündende Blitze im Königreich Bayern von 1833 bis 1882“ — eine vorläufige Zusammenstellung der Blitzschläge in Mitteldeutschland aus den Jahren 1875 bis 1884 in Hinsicht auf die hohe Wichtigkeit derartiger Statistiken nicht unterdrücken zu sollen. Näheres Detail über die Gewinnung der betreffenden Daten findet sich in der Einleitung zu diesem Nachtrage.

J. Hann sagt in einem Aufsatze „Über den Ursprung der Gewitter“ (Österreichische Zeitschrift für Meteorologie 1867 p. 403) bei Besprechung des damals eben organisierten Gewitter-Beobachtungs-Netzes in Frankreich, „dafs er keine völlig neuen Enthüllungen über den „Ursprung“ der Gewitter aus diesen Beobachtungen erwarte, dafs dagegen vermutlich viel Neues, teils unsere theoretischen Vorstellungen Bestätigendes, teils sie Berichtigendes von denselben geboten werden möge.“ Dieser Ausspruch hat sich durchaus bewahrheitet, denn, nachdem die zwischenliegenden zwei Dezennien nahezu alle Winkel des Weltalls nach dem „Ursprunge der Gewitter-Elektrizität“ durchstöbert haben, kehrt man jetzt, wie es scheint mit gutem Grunde, zu der damals von Hann betonten, übrigens von Dove in Poggendorffs Annalen und von Kämtz in seinem Lehrbuche der Meteorologie schon begründeten Anschauung zurück, welche Hann in die Worte zusammenfafst: „Eine Untersuchung über die Ursprungsstätten der Gewitter-Elektrizität fällt völlig zusammen mit jener über die Ursachen einer Steigerung eines sich weiter verbreitenden Niederschlages. Es läfst sich kein generelles Unterscheidungsmerkmal aufstellen zwischen einem Gewitter und einem gewöhnlichen heftigen Platzregen, den der Volksmund so bezeichnend ein „stilles Gewitter“ nennt.“

Diesem Standpunkte entspricht im Wesentlichen eine soeben erschienene Broschüre von L. Sohncke „Der Ursprung der Gewitter-

Digitized by Google

Elektrizität und der gewöhnlichen Elektrizität der Atmosphäre", Jena 1885, weshalb dieselbe, obwohl vorliegende Arbeit mehr einen geographisch-meteorologischen, als einen physikalisch-meteorologischen Charakter vermöge ihres Materiales hat, einer gesonderten kurzen Besprechung unterzogen werden soll.

Das Beobachtungs-Gebiet des Vereines für landwirtschaftliche Wetterkunde.

Der geographische Begriff „Mitteldeutschland" deckt sich insofern nicht ganz mit dem Beobachtungsgebiete des Vereines für landwirtschaftliche Wetterkunde, als letzteres, durch staatliche Gruppierung und Einteilung bedingt, etwas mehr nach Nord und West verschoben ist, als es eine strenge Auffassung des Begriffes „Mitteldeutschland" zuläfst. Nach Kieperts Handatlas würde eine Linie Hannover-Berlin die nördliche, eine solche von Frankfurt a. O. — Görlitz nach Ost, Prag — Schweinfurt nach Süd und Fulda — Hannover die westliche Begrenzung annähernd markieren; ohne erhebliche Abrundung der südöstlichen Ecke dieses Rechtecks würde ein grofser Teil von Nord-Böhmen zu Mitteldeutschland gerechnet werden müssen. Aber nicht nur dieses, sondern auch das Königreich Sachsen ist aus äufseren Gründen von unserer Betrachtung auszuschliefsen, so dafs wir unser Beobachtungsgebiet als aus folgenden Einzeldistrikten bestehend umgrenzen müssen: Provinz Sachsen, Herzogtümer Braunschweig und Anhalt, Grofsherzogtum Sachsen, Herzogtümer Sachsen-Koburg-Gotha, Sachsen-Altenburg, Sachsen-Meiningen, Fürstentümer Schwarzburg-Rudolstadt und Schwarzburg-Sondershausen. Dieses Gebiet schliefst einen Flächenraum von 42437 qkm ein, auf welchem sich 247 Beobachtungsstationen befinden, so dafs auf 170 qkm im Durchschnitt eine Station entfällt. Dieses durchschnittliche Verhältnis ist allerdings thatsächlich durchaus nicht vorhanden, vielmehr zeigen einzelne Gegenden, wie z. B. die Börde, eine viel dichtere, andere dagegen, wie die Gegenden des Eichsfeldes, der Altmark und der östlichen Elbniederung, eine erheblich dünnere Anordnung. Im Westen streckt das Herzogtum Braunschweig mit seinem Kreise Holzminden einen Fühler bis über die Weser hinaus, welcher uns für unseren Zweck als Vorposten gegenüber heranziehenden Gewittern von grofsem Werte ist, zumal die dortigen Beobachter, wie alle im Herzogtum Braunschweig

Digitized by Google

herzogliche Oberförster resp. Forstbeamte, sich durch zweifellose Zuverlässigkeit auszeichnen. Nach Ost begrenzen wir unser Beobachtungsgebiet durch die Station Brandenburg, obwohl das dem Vereine für Wetterkunde ebenfalls angehörige Stationsnetz der Uckermark (Verein für Wetterkunde zu Prenzlau) im Nordosten bis an die untere Oder heranreicht.

Zur Erleichterung aller klimatographischen Darstellungen empfiehlt sich indes eine von den politischen Grenzen absehende Einteilung, welche bei dem wechselvollen Bodenrelief Mitteldeutschlands sich möglichst eng an die Konfiguration anlehnt. Die unter Beilage 1 angefügte „Tabelle der meteorologischen Stationen in Mitteldeutschland" führt dieselben, in 39 klimatische Bezirke geordnet, vollständig auf; die Stationen Hannover, Göttingen, Cassel, Leipzig und Gardelegen gehören dem Vereine für Wetterkunde selbst nicht an, sind daher mit einem * versehen; die bezüglichen Angaben sind der „Preufsischen Statistik" entnommen worden, wo dies im Interesse des besseren Abschlusses wünschenswert erschien. Den Stationsnamen sind, soweit dies sicher zu ermitteln war, die Höhen über dem Meeresniveau beigefügt, ferner die Ordnung der Station und die Zahl der Beobachtungsmonate.

In Berücksichtigung der Thatsache, dafs die weitaus überwiegende Mehrzahl derjenigen Gewitter, welche nicht in unserem Gebiete selbst entstehen, von der West-, Südwest- und Südfront aus in dasselbe eintreten und dasselbe in einer nach Ost bis Nordost weisenden Richtung durchziehen, ist ferner im Anschlufs an von Bezolds analoges Verfahren das ganze Beobachtungsgebiet in vier grofse Zonen eingeteilt worden, deren erste westlich von einer Linie liegt, welche östlich von Hannover beginnt, dem westlichen Harzrand sich nähert, das Ohmgebirge durchschneidet, den nordwestlichen Teil des Kammes des Thüringerwaldes berührt und nun hart südlich desselben bis an das sächsische Erzgebirge verläuft. Gewitter, welche aufserhalb dieser Linie zuerst auftreten und dieselbe überschreiten, werden als von aufsen eingedrungene, als „Einbruchsgewitter" betrachtet werden. Es gehören demnach folgende klimatische Bezirke dieser Zone an: Nordwestliche Bergketten, Leine-Niederung, Sollinger Wald, Eichsfeld, Kauffunger Wald, Westrand und Südrand des Thüringer Waldes, oberes Werrathal, vor der Rhön, nordfränkisches Bergland und Frankenwald. Die zweite Zone hat ihre Ostgrenze in einer Linie, welche westlich von der Ohre-Niederung beginnt, den Elm einschliefst, dem östlichen Harzrand und ferner der unteren Unstrut und mittleren Saale folgt, um nach dem Plateau des sächsischen Vogtlandes abzubiegen. Sie umfafst die klima-

Digitized by Google

tischen Bezirke: Harz vollständig mit seinen Rändern, die Braunschweiger Niederung, Elm und Helmstedter Höhen, Aue-Niederung, Halberstädter Becken, goldene Aue, Hainleite, das ganze Thüringer Becken, Nordrand und Kamm des Thüringer Waldes, oberes Saalthal und südlichen Teil der Saalplatte. Die dritte Zone hat als Ostgrenze in ihrem ganzen Verlaufe den Elbstrom, schliefst demnach folgende Bezirke ein: Altmark, Ohre-Niederung, Haldensleber Höhen, Börde, Hakelwald, Mansfelder Hügelland, niedersächsisches Tiefland, Thüringer Grenzplatte, Leipziger Tieflandsbucht und nördlichen Teil der Saalplatte. Die vierte Zone, östlich der Elbe, umfafst die östliche Elb- und Havel-Niederung.

Als Zentral-Observatorium des im obigen festgelegten Beobachtungsgebietes fungiert die Wetterwarte in Magdeburg, auf deren Aufzeichnungen und Registrierungen im folgenden des näheren einzugehen wir mehrfach Gelegenheit haben werden. Die Beobachtungen dieser Station I. Ordnung werden regelmäfsig publiziert in dem „Jahrbuche der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung", herausgegeben vom Verfasser vorliegender Abhandlung. Die Jahrgänge 1881, 1882 und 1883 sind erschienen, Jahrgang 1884 befindet sich im Druck.

In Bezug auf die Vollständigkeit des Beobachtungsmaterials darf nicht unerwähnt bleiben, dafs gewisse Schwankungen bei einem derartig zahlreichen Beobachtercorps naturgemäfs nicht ausbleiben konnten. Stationen, welche eine Reihe von Monaten hindurch mehr oder weniger sorgfältig beobachtet hatten, wechselten ihren Beobachter und damit ihre Qualität, oder verloren auch gänzlich ihren Observator. An ihre Stelle traten neue Beobachter oder neue benachbarte Stationen in den Witterungsdienst ein. So kommt es, dafs, wie das Verzeichnis zeigt, die Schwankung der Reihenlänge eine ziemlich erhebliche ist. Für unseren speziellen Fall, die Verfolgung der Gewitterphänomene in Mitteldeutschland, durfte indes um so weniger auf die Ungleichheit der Reihen Rücksicht genommen werden, als es wohl überhaupt niemals, selbst in dem dichtesten Beobachtungsnetze, erreichbar werden wird, dafs alle Gewittererscheinungen in einem gröfseren Gebiete ohne Ausnahme zur Kenntnis der Zentralstelle gelangen. Wir können also nur von den Gewittern sprechen, welche uns bekannt geworden sind, und müssen demnach die hierbei gewonnenen Summen und Mittel als unterste Werte betrachten. Dafs aufser der Dichte des Beobachtungsnetzes noch die gröfsere oder geringere Sorgfalt und Aufmerksamkeit des Beobachters, seine Lebensgewohnheiten, sein Beruf von grofsem Einflusse auf die Vollständigkeit seiner Aufzeichnungen sein mufs, liegt auf der Hand.

Digitized by Google

Das Jahr 1881 ist, da erst im Mai die Stationen des Vereines für Wetterkunde in den Dienst eintraten, unvollständig, dürfte jedoch, da nach dem Ausweis von Nachbarstationen das Frühjahr gewitterarm war, eine völlige Ausschliefsung nicht verdienen.

Die Beziehungen des Gewitters zum Luftdruck.

Die Beobachtung, dafs die Gewitter mit gleichzeitigen charakteristischen Schwankungen des Luftdruckes aufzutreten pflegen, gehört durchaus nicht der Neuzeit an, wie man aus der wiederholten und starken Betonung dieser Thatsache in jüngster Zeit schliefsen könnte. Schon im Jahre 1798 erschien ein Aufsatz von Frenzel, welcher sich mit dieser Materie beschäftigte; auch hat Hellmann in einem Artikel nachgewiesen, dafs noch früher J. J. Planer mit der Erscheinung bekannt war. Ohne uns näher in die geschichtlichen Details einlassen zu können, wollen wir nur noch auf einen Aufsatz hinweisen, in welchem Ciro Ferrari neuerdings (Das Wetter 1884 p. 135) nachweist, wie Planer den Gang des Luftdrucks bei Gewittern in einem dem thatsächlichen entgegengesetzten Sinne beschrieben hat, dafs ferner Toaldo 1794 die Erscheinungen erwähnt, sowie, dafs in neuerer Zeit Mascart, Schenzl, Fines, Koeppen und Ferrari selbst der Angelegenheit wiederholte Aufmerksamkeit widmeten.

Der Verfasser dieser Arbeit machte selbständig den Versuch, die Fälle von kurzen Druckschwankungen des Barometers in Beziehung zu bringen mit den gleichzeitigen Gewittererscheinungen nicht nur am Orte der Luftdruckbeobachtung selbst, sondern auch für eine weitere Umgebung. Ein erster derartiger Versuch ist niedergelegt worden in dem Aufsatze desselben „Eine lokale Gewittercyklone“ (Zeitschr. der österr. Ges. f. Meteorologie Bd. 17. p. 337); eine fernere systematische Zusammenstellung findet man im „Jahrbuch der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung 1881 und 1882“, wo 36 aufsergewöhnliche Barographenkurven mit gleichzeitigen Gewittern kombiniert werden. Zur sorgfältigen Verfolgung der feineren Verlaufsvorgänge dieser Phänomene hat der Verfasser ferner eine Art Vereinigung unter allen denjenigen Meteorologen Zentraleuropas angeregt, welche gleiche kontinuierlich registrierende Barographen (Sprungs Wagebarograph mit Laufgewicht) besitzen. Dieselben teilen sich Kopieen jeder abnormen Druckschwankung gegenseitig mit; zur Zeit gehören die meteorologischen Institute zu Wien, Hamburg (Deutsche Seewarte), Kopenhagen und die landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin dieser Vereinigung an.

Digitized by Google

Die Erscheinung selbst tritt in der Mehrzahl der Fälle folgendermafsen ein. Das Barometer fällt langsam, aber konstant, zeigt jedoch nicht selten kleinere unruhige Schwankungen, welche jedoch nicht die allgemeine Senkung der Kurve wesentlich alterieren. Mit dem Ausbruch des Gewitters, häufig nahezu mit dem ersten Donner zusammenfallend, tritt ein rapides, geradezu sprungartiges Emporschnellen des Quecksilbers ein, welches unter Umständen mehrere Millimeter in 5 bis 10 Minuten beträgt; nach kürzerer oder längerer Zeit unruhigen Auf- und Abschwankens des Luftdrucks geht die Kurve meist in ein ähnlich schnelles Fallen über, welchem sich dann ein schnelles, aber gleichmäfsiges Steigen anschliefst.

Die Beilage 2 zeigt alle charakteristischen derartigen Druck-Schwankungen, welche in Magdeburg während der Jahre 1881 bis inkl. 1884 von dem Sprungschen Laufgewichts-Barographen registriert worden sind. Dieselben repräsentieren kurze, meist starke Druckschwankungen, deren reelle Werte in Millimetern man erhält, wenn man ihre Höhe durch 4 dividiert; die seitlich beigegebenen Zahlen bezeichnen den auf 0° reducierten Barometerstand für Magdeburg in einer Meereshöhe von 54 m. Die gröfste aller in diesem Zeitraume vorgekommenen Druckschwankungen war die Doppelschwankung vom 13. Juli 1884, bei welcher, nachdem von 6^h 30 p. m. das Barometer zuerst langsam, von 8 p. m. an schneller, bis 9^h 45 p. m. um 2,9 mm mit mehreren kurzen Auf- und Abschwankungen gestiegen war, ein schneller stufenweiser Abfall erfolgte, welcher bis 10^h 45 p. m., also in einer Stunde 3,5 mm betrug; dann begann sofort neues ruckweises Steigen, welches bis 12^h 8 a. m. 0,8 mm, dann aber in steilstem geradlinigem Aufstiege bis 12^h 18 a. m. 2,7 mm, und bis 12^h 25 a. m. noch weitere 0,4 mm, von 10^h 45 p. m. bis 12^h 25 a. m., also im Ganzen 3,9 mm betrug. Nach Erreichung des höchsten Standpunktes um 12^h 25 a. m. begann sofort neues ruckweises Fallen, welches bis 1^h 35 a. m. abermals 3,5 mm betrug, nun in ein sanfteres aber unruhiges Ansteigen überging, welchem von 3^h 30 a. m. ab ein neues, aber weniger intensives Fallen um 1,7 mm bis 4^h 25 a. m. folgte.

Es würde zu weit führen, jede einzelne dieser Gewitterkurven einer gesonderten Untersuchung zu unterwerfen, obwohl sie als höchst markante und charakteristische Erscheinungen derselben durchaus wert sein würden. Wie weitgehende Schlüsse man aus denselben, besonders in Verbindung mit gleichzeitigen Registrierungen der Windrichtung und Windstärke, sowie der Temperatur und des Regenfalles, ganz vornehmlich aber durch Kombination aller dieser Elemente mit den gleichen meh-

Digitized by Google

rerer anderer Stationen zu ziehen vermag, können einige Aufsätze des Verfassers illustrieren, auf welche hier verwiesen wird. Dieselben behandeln eine lokale Gewittercyklone vom 3. März 1881 (Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie 1882, p. 337), ferner die Gewitter-Bö vom 13. Mai 1884 (Meteorologische Monatsschrift „das Wetter“ p. 17); eine Besprechung des Gewitterverlaufs vom 13. Juli 1884, dessen Barogramm wir oben erörtert haben, in Berlin durch E. Less gab dem Verfasser Veranlassung, die Kurven von Magdeburg, Berlin und Hamburg für diesen Fall zusammenzustellen (Das Wetter 1884 p. 86).

Derartig aufsergewöhnliche Kurven, wie die oben beschriebene, sind aber nicht die Regel bei Gewittern; es sind vielmehr die mittleren, zwischen 1,5 bis 2 mm liegenden Schwankungen, welche am häufigsten vorkommen.

Ehe wir indes an eine, wenigstens oberflächliche Untersuchung der durch diese Kurven graphisch markierten Erscheinungen gehen, ist es noch unsere Pflicht, die Thatsächlichkeit der markierten Druckschwankungen zu erweisen. Man hat nämlich, da der Sprungsche Wage-Barograph auf elektrischem Wege registriert, nicht mit Unrecht gefürchtet, dass die Gewitter-Elektrizität als solche einen Einfluſs auf die galvanischen Apparate und deren Leitungen ausüben könnte, wie wir dies ja in bekannter Weise bei Telegraphen und Telephonen sehen. Durch Ströme, welche der Luft-Elektrizität entstammen, könnten die Anker eine Zeitlang geschlossen oder geöffnet gehalten und der Apparat dadurch zur Zeichnung derartiger Kurven gezwungen werden, welche einen Ausdruck für Verhältnisse der Luft-Elektrizität, nicht aber einen solchen für Luftdruck-Schwankungen repräsentieren. Die Realität der Luftdruck-Schwankungen wird aber durchaus sicher gestellt durch die völlig identischen Registrierungen, welche man mit einem anderen Barographen, welcher ohne Benutzung der Elektrizität arbeitet, erhält. Die kleinen, überaus empfindlichen, wenn auch für wissenschaftliche Zwecke nur mit grosser Vorsicht verwendbaren Aneroid-Barographen von Richard Frères in Paris sind hierzu vorzüglich geeignet: in Magdeburg ergaben sie in jedem Falle völlig identische Aufzeichnungen mit dem elektrisch registrierenden Sprungschen Wage-Barographen.

Nach Erledigung aller Vorfragen treten wir nun der Erörterung der Beziehungen zwischen Gewittern und Luftdruck etwas näher, indem wir in der folgenden Tabelle A. beide Erscheinungen für Magdeburg kombinieren.

Digitized by Google

A. Elektrische Erscheinungen und Luftdruck-Schwankungen in Magdeburg.

Monat	Gewitter Datum	Gewitter I. Donner hora	Wetterleuchten Datum	Beginn der Druckschwankung hora	Gewitter Datum	Gewitter I. Donner hora	Wetterleuchten Datum	Beginn der Druckschwankung hora
	1881.				**1882.**			
Januar . .	—	—	—		—	—	—	—
Februar . .	—	—	—		—	—	—	—
März . . .	—	—	—		20.	3h 44 p.	—	—
April . . .	19.	11h 15 p.	—		1.	9h 20 p.	—	—
		—	—		15.	1h 43 p.	—	1h 33 p.
		—	—		20.	6h 3 p.	—	6h 0 p.
Mai . . .	25.	3h 30 p.	2.		4.	9 p.	30.	—
	26.	1h 15 p.	—		5.	1h 37 a.	—	—
	27.	3.56, 5.56 p.	—		23.	7h 15 p.	—	7h 0, 9h 0 p.
	28.	9h 12 p.	—		—	—	—	—
	29.	3h 35 p.	—		—	—	—	—
Juni . . .	5.	3h 30 p.	—		4.	10h 12 a.	—	9h 0 a.
	21.	6h 22 p.	—		8.	4h 56 p.	—	—
	22.	5h 58 p.	—		9.	4h 27 p.	—	4h 20 p.
	23.	7h 18 p.	—		10.	2h 13 p.	—	2h 5 p.
	—	—	—		27.	9.18 a, 2.4 p.	—	—
Juli . . .	6.	3h 59 p.	16.		21.	5a, 6.53 a.	16.	5h 10 a.
	7.	3h 59 p.	—		22.	1a. m.	20.	1h 5 a.
	20.	3h 55 p.	—		24.	3 p, 6.11 p.	—	3—6 p.
	21.	1h 30 p.	—		25.	10h 47 p.	—	—
	31.	3h 15 a.	—		26.	2h 14 p.	—	—
August . .	6.	4 p.	—	—	15.	4 p. m.	—	—
	9.	1h 55 p.	—	2h 5 p.	20.	4h 45 p.	—	—
	15.	3h 45 p.	—	4h 0 p.	—	—	—	—
	24.	8h 45 p.	—	—	—	—	—	—
	31.	2 p.	—	—	—	—	—	—
September .	—	—	11.	—	13.	4h 30 p.	2. 3.	—
Oktober . .	—	—	—	—	11.	? Abd.	12.	—
November .	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember .	—	—	—	—	—	—	—	—
	20 Gewitter 3 Wetterleuchten				21 Gewitter 6 Wetterleuchten			

Barograph noch nicht in Funktion.

Die Tabelle zeigt uns in den ersten Spalten der einzelnen Jahresreihen die Anzahl, das Datum und den Anfangszeitpunkt aller in Magdeburg beobachteten Gewitter von 1881 bis 1884; als Kriterium eines stattgehabten Gewitters wurde hier, wie überall, die Thatsache eines, wenn auch schwach vernommenen Donners angesehen. Wetterleuchten wurde besonders gezählt, sobald es nicht im unmittelbaren Anschluſs an ein Gewitter, entweder vorher oder nachher stattfand. In der Spalte „Beginn der Druckschwankung“ findet man den Zeitpunkt der ersten markierten Abweichung von dem normalen Kurventractus.

Digitized by Google

Monat	Gewitter		Wetterleuchten	Beginn der Druckschwankung	Gewitter		Wetterleuchten	Beginn der Druckschwankung
	Datum	I. Donner hora	Datum	hora	Datum	I. Donner hora	Datum	hora
	1883.				**1884.**			
Januar . .	—	—	—	—	—	—	27.	—
Februar . .	—	—	—	—	—	—	—	—
März . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
April . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai . . .	11.	3h 25 p.	9.	6h 50 a, 3 p.	13.	5h 38 p.	12.	5h 2 p.
	19.	11h 30 a.	16.	11h 20 a.	14.	1h 30, 6h 0 p.	—	2h 55 p.
	—	—	—	—	18.	4h 10 p.	—	4h 25 p.
	—	—	—	—	19.	7h 20 a.	—	9a, 10h 20a.
Juni . . .	8.	10h 15 p.	—	10h 15 p.	6.	12h 10a, 2¾ p.	1.	—
	15.	11h 15 p.	—	11h 40 p.	7.	4h 15 p.	3.	2h 30 p.
	16.	0h 30 p.	—	0h 5 p.	17.	11h 8 a.	—	11h 5, 11h 40a.
	—	—	—	—	18.	10h 5 a.	—	—
Juli . . .	6.	3h 17 p.	7.	2h 35 p.	2.	1 p. 3h 30 p.	23.	2 p. 7h 55 p.
	9.	4h 35 p.	13.	4h 20 p.	3.	6h 30 a, Nm.	—	—
	15.	4h 15 p.	—	4h 10 p.	5.	6h 5 p.	—	5h 50 p.
	18.	11h 22 a.	—	11h 20 a.	6.	5h 30 p.	—	2 p. 4h 20 p.
	26.	6h 37 p.	—	6h 30 p.	13.	2 p. 7h 30 p.	—	2 p. 7 p.
	28.	3h 42 p.	—	—	14.	2 a. m.	—	0h 5 a.
	—	—	—	—	15.	2h 9 p.	—	—
	—	—	—	—	16.	7 p. m.	—	7h 10 p.
	—	—	—	—	17.	7h 30 p.	—	7h 40 p.
	—	—	—	—	24.	6h 50 a.	—	6h 20 a.
August . .	7.	3h 30 a.	6.	—	10.	2h 27 p.	8.	—
	9.	6h 4 p.	10.	6h 5 p.	—	—	11.	—
	—	—	—	—	—	—	13.	—
	—	—	—	—	—	—	20.	—
September .	—	—	—	—	2.	7h 40 p.	1.	8h 30 p.
Oktober . .	18.	5h 22 p.	—	3h 50 p.	—	—	1.	—
	—	—	—	—	—	—	10.	—
	—	—	—	—	—	—	26.	—
November .	—	—	20.	—	—	—	—	—
Dezember .	—	—	—	—	—	—	—	—
	14 Gewitter 7 Wetterleuchten				20 Gewitter 13 Wetterleuchten			

Zuvörderst fällt die Thatsache auf, dass durchaus nicht alle Gewitter, welche in Magdeburg beobachtet wurden, von Druckschwankungen begleitet sind. Es darf nicht verschwiegen werden, dass die Möglichkeit vorliegt, dass ein zufälliges äufseres Moment diese Thatsache über ihren reellen Wert in unserer Zusammenstellung zu vergröfsern im stande ist. Die Barogramme, welche dieser Vergleichung zu Grunde gelegt werden, sind dem Jahrbuch der Wetterwarte entnommen worden, da das Originalmaterial dem Verfasser zur Zeit nicht zur Verfügung steht. Die Kurven der beiden ersten Jahrgänge sind aber nur solche,

Digitized by Google

welche als vornehmlich charakteristisch ausgewählt worden sind, während für die Jahre 1883 und 1884 die vollständigen Registrierungen vorliegen. Die Thatsache, dass in den beiden ersten Jahren 15 Gewitter ohne gleichzeitige Druckschwankung vorkamen, in den beiden letzten dagegen nur 7, läfst allerdings eine derartige Vermutung als nicht unwahrscheinlich betrachten. Doch bleibt aus den beiden letzten Jahren heraus die um so weniger zu bezweifelnde Thatsache bestehen, dass Gewitter in Magdeburg vorgekommen sind ohne gleichzeitige Druckschwankungen. Wenn wir jedoch die Frage umkehren, indem wir untersuchen, ob Druckschwankungen vorgekommen sind, ohne dass gleichzeitig ein Gewitter vorhanden gewesen ist, so bemerken wir sofort aus Tabelle C, dass die Druckschwankungen durchaus nicht abhängig sind von Gewittern, welche an dem Orte der Registrierung zum Ausbruch gelangen, sondern dafs Gewitter selbst in weiter Entfernung im stande sind, Druckschwankungen hervorzurufen. An dem Orte der Schwankungsregistrierung werden wir dann in den meisten Fällen starke Regen- oder Hagelschauer, oft mit böiger Luftbewegung vorfinden und erkennen hierin auf das deutlichste das, was Hann, wie wir in der Einleitung anführten, ein „stilles Gewitter“ nannte.

Der Grundsatz, dafs wissenschaftliche Abhandlungen, so weit dies nach ihrem Inhalt überhaupt möglich ist, nichts behaupten sollen, was sie nicht gleichzeitig mit Zahlen belegen, zwingt uns, im folgenden die Tabellen sämtlicher charakteristischen Druckschwankungen innerhalb der letzten $3^1/_2$ Jahre zu geben und zu diesen die entsprechenden Witterungs-Thatbestände aus unserem ganzen Beobachtungsgebiete beizufügen. Die in der Tabelle für Magdeburg enthaltenen Druckschwankungen sind in folgender Tabelle B. gesondert dargestellt und in Verbindung mit den Witterungs-Erscheinungen auch ausserhalb Magdeburgs gebracht. Zum Verständnis der Tabellen ist noch zu bemerken, dafs der Gang der Schwankung in der Rubrik „Schwankungs-Kurve“ in der Weise dargestellt ist, dafs eine Zunahme des Luftdrucks durch ein +, eine Abnahme durch — bezeichnet wurde. In der nächsten Spalte unter „Kurve nach der Schwankung“ ist der allgemeine Gang der Kurve durch dieselben Zeichen angegeben. Eine Kurve, welche selbst die Zeichen + —, in der folgenden Spalte das Zeichen + erhalten hat, stellt also eine solche dar, deren Schwankung mit einem plötzlichen Steigen des Barometers begonnen hat, gefolgt von einem schnellen Fallen — gelegentlich als „Gewitter-Nasen“ bezeichnet, — an welches sich nun ein stetiges gleichmäfsigeres Steigen anschlofs.

Digitized by Google

B. Gang der Kurven bei den Gewittern in Magdeburg.

Monat	Datum	Schwankungs-Kurve	Nach der Kurve	Gleichzeitige Witterung in Mitteldeutschland
1881.				
August . .	9.	+−	+	Schwere Gewitterbö durch ganz Mitteldeutschland.
	15.	+−	+	Gewitterzug nördlich vom Harz durch Börde.
1882.				
April . . .	15.	+−	±	In Thüringen und westlich vom Harz Gew.
	20.	+	+	Mehrere einzelne Gew.-Züge in Thüringen und Anhalt.
Mai . . .	23.	+−+−	+	Allgemein Gew.
Juni . . .	4.	+−	+	Gewitter in ganz Mitteldeutschland, aufser der Altmark.
	9.	+−	−	Nordöstlich vom Harz Gew.
	10.	+−	±	Altmark und Anhalt Gew.-Züge.
Juli . . .	21.	+−	+	Allgemein Gew. in Mitteldeutschland.
	22.	+−+−	+	Grofser Gew.-Zug durch ganz Mitteldeutschland.
	24.	+−	+	Allgemein Gew. und Regen.
1883.				
Mai . . .	11.	+	+	Nördlich vom Harz Gew. mit starkem Niederschlag und Stürmen.
	19.	+−+−	+	Nördlich vom Harz und in Altmark Gew. mit starkem Regen und Hagel.
Juni . . .	8.	+−	−	Allgemein Gew. in Mitteldeutschland.
	15.	+−+−	+	Harz, Altmark, Thüringen vielfach Gew. mit starkem Regen.
	16.	+	+	Vielfach Gew. in Mitteldeutschland.
Juli . . .	6.	+−	+	Allgemein Gew. mit starkem Regen.
	9.	+−+	+	Fast allgemein Gew. mit starkem Regen.
	15.	+−	+	Thüringer Becken und nordöstlich vom Harz Gew.
	18.	+−	+	Fast in ganz Mitteldeutschland Gew.
	26.	+−	−	Vielfach Gew. in Mitteldeutschland.
August . .	9.	+	+	Allgemein Gew.
Oktober . .	18.	−+	+	Nördlich vom Harz allgemein Gew. und Sturm.
1884.				
Mai . . .	13.	+−	+	Ganz Mitteldeutschland Gew.
	14.	−+−+	+	Ganz Mitteldeutschland Gew.
	18.	+−+	−	Fast in ganz Mitteldeutschland Gew.
	19.	−+	+	Fast in ganz Mitteldeutschland Gew.
Juni . . .	7.	+−+	−	Altmark, Börde und Ostharz Gew.
	17.	+	+	Allgemein Gew.
Juli . . .	2.	+−+−	−	Allgemein Gew. mit Wolkenbrüchen und Hagel.
	5.	+−	±	Harz und Börde, Thüringerwald und Saalthal Gew.
	6.	−	+	In ganz Mitteldeutschland Gew.
	13.	+−+−	±	In ganz Mitteldeutschland Gew.
	14.	+−±−	+	Östlich der Elbe allgemein Gew.
	16.	+−	+	In ganz Mitteldeutschland Gew.
	17.	−	+	In ganz Mitteldeutschland Gew.
	24.	+−	+	Harz bis Thüringen Gew.
September .	2.	+−+	±	In ganz Mitteldeutschland Gew.

Digitized by Google

C. Die Schwankungen des Luftdrucks in Magdeburg

bei denjenigen Gewittern, welche in Magdeburg nicht zum Ausbruch kamen; dazu Angabe der Witterung in Magdeburg und der Gewitter in Mitteldeutschland.

Datum		hora	Schwankungskurve	Kurve nach der Schwankung	Gleichzeitige Witterung.
1881.					
Oktober .	14.	4h 35p	+−	±	4p Regenböen, NW, Deutschland Gew. und Sturm.
	—	11h 0p	+−	+	
November	17.	0h 15p	−+	+	Regenböen, in Harz und Thüringen Gew.
	—	11h 30p	+−	+	
1882.					
Januar . .	7.	11h 25a	−+	+	Regenböen, vielfach stürmisch in Mitteldeutschland.
März . .	3.	5h 40p	+−	±	Regenguſs, in Saalthal und Mansfeld Gew.
	6.	3h 35p	+	+	Regen und Graupelschauer.
	7.	7h 30p	−+	−	Regenschauer, geringe Regenfälle in Mitteldeutschland.
April . .	18.	10h 40a	+	+	11h 40 Regenböen, Torgau 1pm Gew.
Mai . . .	1.	8h 40a	+−	+	Regenschauer, im Harz Gew.
	16.	11h 35a	+−	−	Regen und Hagelschauer, Altmark Gew.
	—	2h 35p	+−	−	
	—	4h 30p	+−	−	
	—	7h 10p	+	+	
	25.	9h 40p	+	+	Regenschauer, bei Neuhaldensleben Gew., Weiſsenfels Gew.
	30.	3h 40p	−+	±	Regenschauer, Wetterleuchten, fast in ganz Mitteldeutschland Gew.
	—	7h 30p	+−+−	−	
	—	9h 40p	+−+	+	
Juni . . .	7.	4h 0p	+−	+	Starker Regen, in W. Mitteldeutschl. mehrere Gew.
Juli . . .	8.	5h 10p	−+−	+	Regenschauer, in Sangerhausen Gew.
	—	8h 50p	−+	−	
	9.	7h 0p	−+	+	Regenschauer, bei Weiſsenfels, Torgau, in Börde Gew.
August . .	4.	0h 30p	+−	−	Regenschauer, Braunschweig bis Elm, Saalfeld Gew.
	23.	4h 0p	+	+	Regenschauer, mäſsiger Niederschl. in Mitteldeutschland, Gebirge stürmisch.
	29.	5h 25p	+−	+	Regenschauer, Harz bis Uckermark, Thüringerwald Gew.
Oktober .	24.	11h 30p	+−	+	Regen- u. Graupelböen, in Mitteldeutschland mäſsige Niederschläge.
November.	4.	5h 20p	+−	+	Regenböen, stürmisch am Harz.
	8.	0h m	+−	−	Regenschauer, in Schwanebeck Gew.
	24.	2h 35a	+	−	Regenschauer, fast allgemein mäſsiger Regenfall in Mitteldeutschland.
	25.	6h 15p	+	+	Regenschauer, starker Regen, vielfach mit Sturm in Mitteldeutschland.
Dezember .	14.	8h 25p	+−	+	Regen schwach, schwache Regenfälle in Mitteldeutschland.
	21.	0h 25p	+−	−	Regen mäſsig, vielfach schwacher Schneefall.

Digitized by Google

Datum		hora	Schwankungskurve	Kurve nach der Schwankung	Gleichzeitige Witterung.
1883.					
Februar .	2.	4h 30p	−+	+	7p Regen, in Mitteldeutschland nur geringe Niederschläge.
März . .	24.	4h 35p	+−	±	7½p Schnee, vielfach Schneefall, lokal stürmisch.
	28.	4h 30p	+	+	Nm. Schneegestöber, in ganz Mitteldeutschland Schnee, lokal stürmisch.
	29.	11h 50a	+−	+	Mtg. Schnee, vielfach Graupelschauer.
Mai . . .	9.	5h 15p	+−	+	5½p Wetterleuchten, 5h 47p Regen. In ganz Mitteldeutschland, aufser Altmark Gew.
	20.	2h 10p	+−	+	Regen. Calvörde, Cunran, Altmark Gew., starker Regen und Hagel, Sturm.
	26.	7h 30p	+−	+	8¼p Regen, Braunschweig, im Elm, Altmark Gew.
Juli . . .	8.	4h 25p	+−	+	4—6p Regenschauer. Westharz bis Altmark, Hainleite, Thüringer Becken, Saalthal Gew.
	—	8h 25p	+−	−	8h 44p Regenschauer.
	9.	1h 45a	+−	−	2h 30a Regenschauer. In ganz Mitteldeutschland Gew.
	13.	0h 35a	+−	+	Nacht Wetterleuchten, 1a starker Regenguſs. In Anhalt, an Havel, in Thüringen Gew.
	—	11h 15a	+	+	11h 45a bis 1p Regen.
	14.	3h 35p	−+	−	2¼p Regen. Gewitterartige Regengüsse in Mitteldeutschland, besonders im Harz u. Thüringerwald.
	—	8h 25p	+−	−	7p Regen.
	30.	4h 38p	+−	±	4h 45 Regenschauer. Altmark, Anhalt, Thüringen Gew.
August . .	8.	11h 40p	+−	−	Nm. Regenschauer. Thüringer Grenzplatte (und Uckermark) Gew.
	15.	2h 0a	+−+	−	Heiter. Bei Kamburg (aufserdem in der ganzen Uckermark) Gew.
Kurven der Krakatau Eruption.	27.	1h 15p	−+−+	−	Heiter. Thüringen und Saalplatte Gew.
	28.	4h 55a	−+−	±	Regen.
	29.	1h 40a	−+−	−	Böig, Regen.
	—	3h 30p	+−+−	+	6p Regen.
	30.	1h 5p	+−	−	Vm. Regen.
September.	2.	5h 30p	+−	+	6½p starker Regen; Nordrand des Thüringerwaldes und Südrand des Harzes Gew.
	4.	5h 50p	−+	±	Regen; Ilmplatte, Saalthal, goldene Aue, Niedersächsisches Tiefland Gew.
	—	11h 20p	+	+	Regen.
	21.	11h 0a	−+	−	Regenschauer, am SW.-Rande des Thüringerwaldes Gew., allgemein starke Regengüsse.
	27.	7h 35a	+−+	−	Regenschauer, südlich vom Thüringerwalde und an der oberen Saale Gew.
Oktober . .	17.	5h 5p	+	+	Mehrfach Regenschauer, am Nordrande des Harzes Gew., starke Regengüsse.
	20.	3h 0a	+	+	Nachts Sturm und Regen, in Mitteldeutschland vielfach stürmischer Wind, in Thüringen viel Regen.
November.	20.	10h 30p	−+	+	Regenschauer, Wetterleuchten. Gewitter in der goldenen Aue, Harz, Börde, Altmark.
Dezember .	3.	11h 20p	+−+	−	Mehrfache Regenschauer; starke Regenschauer in ganz Mitteldeutschland, in Osterburg Gew.
	24.	9h 0p	−+	−	Abd. Regen. Schwacher Niederschlag an vielen Orten Mitteldeutschlands, nirgends Gew.

Digitized by Google

Datum	hora	Schwankungskurve	Kurve nach der Schwankung	Gleichzeitige Witterung.
1884.				
Januar . .	27,	9^h 40a	+	+	Regenschauer, abends Wetterleuchten; Hainleite, Westharz, Altmark Gewitter.
März . .	20.	5^h 0p	+−+	+	Starke Regenschauer, bei Ballenstedt und Dessau Gewitter, sowie in Börde.
Mai . . .	4.	4^h 30a	+	+	Frühmorgens starke Regenschauer, stürmische Luftbewegung in Mitteldeutschland.
Juni . . .	3.	9^h 5p	+	−	Wetterleuchten, grofser Gew.-zug über Thüringen und Harz; schwere Regen- und Hagelfälle.

Wir haben nach dem verschiedenen Gange der Druckschwankung folgende Hauptarten derselben zu unterscheiden:

1. Auf- und Abschwankung (+ −), die am meisten charakteristische Art;
   a) mit nachfolgender Druckzunahme (+ −) +,
   b) mit nachfolgender Druckabnahme (+ −) −;
2. Ab- und Aufschwankung (− +);
   a) mit nachfolgender Druckzunahme (− +)+,
   b) mit nachfolgender Druckabnahme (− +)−;
3. einfache Druckstufe;
   a) Druckzunahme (+),
   b) Druckabnahme (−).

Die ferneren, für feinere Untersuchungen nicht unwichtigen Unterscheidungen, ob die Schwankung bei fallendem, oder bei steigendem Barometer einsetzt, sollen hier aus äufseren Gründen übergangen werden. Durchmessen wir unsere Schwankungsreihe, welche mit Ausnahme der 5 als „Kurven der Krakatau-Eruption“ bezeichneten am 27. bis 30. August 1883 eingetretenen und zum Zwecke des Vergleichs mit reproduzierten Druckschwankungen 101 beträgt, so finden wir folgendes Verhältnis der verschiedenen Arten zu einander.

Kategorie 1 ist durch 62% vertreten, wovon 34% unter a, 20% unter b fallen, wenn man die zuweilen vorhandenen Doppelschwankungen in demselben Sinne beurteilt und entsprechend subsumiert; als Zwischenart restieren noch diejenigen Schwankungen, welche eine deutliche Änderung des Luftdrucks nach der Schwankung nicht folgen lassen; diese betragen 8%. Der 2. Kategorie gehören an 16%, der Unterart a 9%, zu b 5%, so dafs nur 2% als Zwischenart vorkommen.

Digitized by Google

Der 3. Kategorie gehören an 22%, wovon auf a 19%, auf b 1% entfallen; 2mal kam der Fall vor, dafs einer positiven Druckstufe ein Fallen des Barometers nachfolgte.

Wir finden also, dafs der häufigste Fall derjenige ist, bei welchem eine Aufwärts-Schwankung gefolgt wird von einer Abwärts-Bewegung, worauf Steigen des Luftdrucks einsetzt. Diese Form der Schwankung ist der Ausdruck für das Fortschreiten eines wenig ausgedehnten Gebietes höheren Luftdrucks, welches in Form einer schmalen Zunge keilförmig hineinragt in ein gröfseres Gebiet niederen Luftdrucks, welches selbst jedoch allmählich übergeht in ein nun zur Herrschaft gelangendes Gebiet höheren Luftdrucks. Sehen wir uns hierauf hin die synoptischen Wetterkarten an, wie sie entstehen, wenn man die Isobaren von 1 zu 1 mm zur Zeit des Ausbruches von Gewittern, oder kurz vorher entwirft, so finden wir aufserordentlich häufig dieses Arrangement des Luftdrucks thatsächlich vorhanden. Die Bezeichnung „Gewittersäcke", wie sie für diese zungenförmigen Ausbuchtungen der Isobaren an der Deutschen Seewarte üblich ist, charakterisiert den vorderen, voranschreitenden Rand dieser Erscheinung. Unmittelbar anliegend, und wahrscheinlich diese „Gewittersäcke" durch Einstülpung verursachend, finden wir eine meist noch erheblich schmalere Zone höheren, zuweilen ganz erheblich höheren Luftdrucks, welchem wieder der Rest des Gebietes niederen Luftdrucks, des „Gewittersackes", auf dem Fufse folgt; der Übergang des Gebietes niederen Luftdrucks in das nun nachfolgende gröfsere hohen Luftdrucks ist meist ein allmählicherer. Hinzugefügt mufs noch werden, dafs diese Form der Druckschwankung vorwiegend sich anschliefst an ein längeres, mehr oder weniger langsames und gleichmäfsiges Fallen des Barometers. Die Gewitter-Depressionen sind in den meisten Fällen, wie die synoptischen Wetterkarten lehren, sekundäre Bildungen von gröfseren Depressionen, welche, der gewöhnlichen Zugstrafse folgend, für Mitteldeutschland durch südöstliche bis östliche Luftzufuhr heitereren Himmel bedingen und hierdurch eine beträchtliche Erwärmung begünstigen, während auf ihrer Rückseite durch stärkere Bewölkung der gleiche Vorgang behindert, aufserdem aber durch niedersinkende Luft aus höheren Schichten eine schroffe Temperaturstufe geschaffen wird, welche einerseits die Luftdruck-Unterschiede zwischen der Vorderseite und Rückseite der Gewitterdepression vermehrt und hierdurch eine steile Druckstufe erzeugt, welche häufig stürmische Luftbewegung, „Gewitterböen," hervorruft, andererseits aber zur energischen Verdichtung des Wassergases Veranlassung giebt. Sollte sich die von Sohncke auf Grund von Luftballon-Beobachtungen behauptete That-

Digitized by Google

sache der bei Gewittern aufsergewöhnlich tiefliegenden Isothermfläche 0° bewahrheiten, worauf wir am Schluſs dieser Abhandlung noch näher einzugehen gedenken, so würde ein weiteres wichtiges Moment gewonnen sein, um diese Druckschwankungen bei Gewittern erklären zu können. — Die übrigen Kombinationen in den Druckschwankungen, an sich weniger häufig, erklären sich einfacher. Folgt einem „Gewittersacke“ ein zweiter auf dem Fuſse, von demselben nur durch die Brücke hohen Luftdrucks getrennt, oder schlieſst sich eine gröſsere sekundäre Ausbuchtung der Isobaren des Haupt-Minimums an, so wird das Barometer nach der Schwankung nicht steigen, sondern fallen, in der Intensität dieser Bewegung den Gradienten der sekundären Depression entsprechend. Ist die Druckschwankung von vornherein eine negative (— +) +, so ist dies der Ausdruck für das schnelle Hinweggleiten einer barometrischen Welle in Gestalt einer schmalen Rinne niederen Luftdrucks, während die andere Modifikation (— +) — wiederum das Herannahen einer nachfolgenden ähnlichen Störung andeutet.

Die einfachen Druckstufen dürften der Existenz eines Rücken hohen Luftdrucks zwischen zwei Depressionen angehören, in welchem sich ein scharf markierter Kern ausgebildet hat. Das Verwiegen der Modifikation (+)+ läſst schlieſsen, daſs, nachdem die weite Randzone des Rückens hohen Luftdrucks bei ihrem Fortschreiten langsame Druckzunahme gebracht hat, der zentrale Teil, in welchem das Niedersinken der Luft am intensivsten erfolgt, die Kurve plötzlich in die Höhe schnellt.

Der Ausbruch des Gewitters erfolgt in den meisten Fällen sehr nahe zusammenfallend mit dem Beginn der Druckschwankung, zuweilen etwas früher oder etwas später. Der Grund für diesen Mangel an regelmäſsiger Koinzidenz liegt einerseits in der Unmöglichkeit, jeden Punkt des Barogrammes bis auf Minuten genau zu bestimmen, will man nicht ungebührlich groſse Dimensionen wählen, andererseits in der Methode der Statuierung des Gewitter-Anfanges mit dem ersten Donner, während doch die Ursache der Druckschwankung durchaus nicht an diese Thatsache gebunden ist. Die zahlreichen Fälle von Druckschwankungen ohne Gewitter, welche, wie die Tabelle lehrt, vornehmlich in der kälteren Jahreszeit vorzukommen pflegen, beweisen dies zur Genüge.

Ein weiteres Eingehen auf den verwickelten, aber hochwichtigen Zusammenhang zwischen Luftdruck und Gewittern, sowie auf die hieran anzuknüpfenden Erörterungen über die Mechanik der Gewitterböen müssen, als aufserhalb des eigentlichen Rahmens dieser Arbeit liegend, vermieden werden; wir verweisen in Bezug auf letzteres Problem auf die meisterhafte Darstellung Koeppens über den Gewittersturm vom 9. August

Digitized by Google

1881 (Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, X p. 595 bis 619 und 714 bis 737). Einen kleinen Beitrag zu dieser Frage hat der Verfasser geliefert durch Besprechung der Gewitterbö vom 13. Mai 1883 (Das Wetter I, p. 17).

Wir wollen nur noch erwähnen, dafs das Fortschreiten derartiger Druckschwankungen vorwiegend in der Richtung zu erfolgen pflegt, welche die Hauptdepression dem Winde vorschreibt, und dafs dieselbe häufig mit bedeutender Geschwindigkeit erfolgt. Würde eine gröfsere Anzahl von kontinuierlich registrierenden Barographen in unserem Gebiete, besonders in westlicher und südwestlicher Richtung aufgestellt sein, so würden sich interessante Details über Geschwindigkeit und Richtung dieser Depressionen ergeben. Für die nächste Zeit ist wenigstens ein Anfang in dieser Beziehung gemacht worden, indem auf dem Brocken, dem Inselsberge und in Erfurt kleine Richardsche Barographen aufgestellt worden sind, deren Angaben zwar nicht an die subtilen Registrierungen der Sprungschen Wage-Barographen heranreichen, wohl aber bei guter Justierung erlauben, diesen Phänomenen in grofsen Zügen zu folgen. Als Beispiel der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Druckschwankungen führen wir nur zwei Fälle an, deren erster die genannte Gewitterbö vom 13. Mai 1884 betrifft: diese in Magdeburg registrierte Druckschwankung trat in Berlin, wo ein gleicher Apparat, wie in Magdeburg, funktioniert, um 2 Stunden und 4 Minuten später ein, was bei einer direkten Entfernung beider Orte von 131 km einer Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von 18 m entspricht. Das Gewitter vom 13. Juli 1884 gab abermals Gelegenheit zur Messung der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Druckschwankung. Es mag noch bemerkt werden, dafs in beiden Fällen die Bewegungs-Richtung der Gewitter mit der Richtung Magdeburg-Berlin nahezu zusammenfiel, sodafs der Weg der Depression als ein geradliniger angenommen werden kann. Am 13. Juli betrug die Zeitdifferenz zwischen Magdeburg und Berlin 2 Stunden und 5 Minuten, also fast genau so viel, wie in ersterem Falle. Eine kleinere Druckschwankung hingegen, welche einige Stunden vorher denselben Weg genommen hatte, gebrauchte hierzu 3 Stunden und 3 Minuten.

Zum Schlufs dieses Kapitels möge noch mit wenigen Worten der Barogramme vom 27. bis 30. August 1883 Erwähnung geschehen, welche der Eruption des Krakatau zugeschrieben werden. Dieselben bestanden, wie die auf Tafel 5 reproduzierten Kurven zeigen, aus 5 in regelmäfsigen Intervallen erfolgenden Druckschwankungen, welche sämtlich mit Ausnahme der letzten dem Typus (— +) angehörten. Die erste

Digitized by Google

dieser Schwankungen, am 27. um 1 Uhr 15 Minuten nachmittags beginnend, könnte einer Störung durch Gewitter unterlegen haben, welche am Nachmittage in Thüringen zum Ausbruche kamen; doch traten dieselben um mehrere Stunden später auf, als die Schwankung stattfand. Die während dieser Zeit stattfindenden Barometer-Änderungen alterierten natürlich den Ausgang der Schwankungen in ihrem Sinne.

Abgesehen von diesen Tagen, deren Witterungs-Verhältnisse als nicht im Zusammenhange mit den Druckschwankungen betrachtet werden müssen, zeigen sämtliche Fälle von Druckschwankungen das gleichzeitige oder wenigstens zeitlich naheliegende Vorkommen von Gewittern oder von meist stärkeren Niederschlägen im weiteren Umkreise von Magdeburg. Es liegt daher gewifs innerhalb der Grenzen des Erlaubten, einen ursächlichen Zusammenhang beider Erscheinungen zu behaupten.

Fassen wir zum Schlufs dieses Abschnittes dessen Resultate kurz zusammen, so finden wir Folgendes:

1. Die kurzen und plötzlichen Druckschwankungen des Barometers stehen in einem ursächlichen Zusammenhange mit Gewittern und stärkeren Niederschlägen; beide sind wohl als verschiedene Erscheinungsweisen desselben Vorganges zu betrachten.

2. Nicht alle Gewitter und alle Niederschläge sind von Druckschwankungen begleitet.

3. Die Druckschwankung entspricht in den meisten Fällen einem eng umgrenzten Keile hohen Luftdrucks, welcher in eine sekundäre Depression eingeschoben ist.

Gewitter und Wind.

Ist unsere oben ausgesprochene, durch die gleichzeitigen Druck-Schwankungen gestützte Behauptung, dafs die Gewitter Begleit-Erscheinungen von barometrischen Depressionen sind, richtig, so müssen wir einen Ausdruck der letzteren in den gleichzeitigen Windrichtungen wiederfinden. Mit voller Schärfe läfst sich dies allerdings für manche Fälle nur aus den Original-Registrierungen autographischer Windmesser nachweisen, weshalb wir uns wieder auf Magdeburg beschränken müssen. Magdeburg kann indes vermöge seiner ziemlich zentralen Lage in unserem Gebiete und wegen seiner auch in anderen Beziehungen mittleren Witterungs-Verhältnisse sehr wohl als Paradigma für die gleichen Verhältnisse Mitteldeutschlands dienen. Wir legen demnach die im Jahrbuch der Wetterwarte publizierten stündlichen Registrierungen des Anemographen in Magdeburg unserer Betrachtung zu Grunde.

Digitized by Google

D. Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten

(meter pro sec.) vor, während und nach den Gewittern in Magdeburg.

Datum		hora	vor dem Gew.		während des Gew.		nach dem Gew.	
1881								
Mai . . .	25.	3½ p	NE	2,4	SSE	2,7	NNE	2,6
	26.	1¼ p	ENE	5,0	SE	6,7	E	4,1
	27.	4 p	ESE	5,0	E	5,4	E	3,0
	-	6 p	E	3,0	S	2,6	W	1,6
	28.	9¼ p	NE	8,0	NE	6,0	NE	7,8
	29.	3½ p	E	6,1	NE	4,2	NNE	5,4
Juni . . .	5.	3½ p	WSW	8,5	W	7,5	WNW	6,0
	21.	6½ p	S	5,7	SSE	6,0	SE	5,2
	22.	6 p	SSE	6,3	NW	4,2	SW	3,8
	23.	7¼ p	WNW	4,1	NW	3,7	NW	3,0
Juli . . .	6.	4 p	ESE	2,4	SW	8,7	SSE	3,7
	7.	4 p	W	12,4	W	12,0	W	8,8
	20.	4 p	S	2,1	W	4,1	NW	3,1
	21.	1½ p	SW	2,9	WSW	3,5	W	3,8
	31.	3¼ p	fehlt					
August . .	—		fehlt					
1882								
März . .	20.	3¾ p	SSW	3,0	W	5,4	NW	2,8
April . .	1.	9¼ p	NE	4,8	ENE	5,9	NNE	5,0
	15.	1¾ p	SW	7,8	W	7,9	WNW	4,0
	20.	6 p	SW	7,5	WNW	12,9	W	10,8
Mai . . .	4.	9 p	E	4,4	E	3,7	SSE	4,1
	5.	1½ a	SSE	4,1	WSW	8,3	WNW	10,7
	23.	7¼ p	SE	2,7	SW	8,6	N	2,8
Juni . . .	4.	10¼ a	SE	5,3	W	3,4	SE	4,4
	8.	5 p	WSW	4,4	SW	4,7	WSW	3,8
	9.	4½ p	S	6,0	SSE	6,4	SE	3,3
	10.	2¼ p	W	8,5	SW	8,6	WSW	9,8
	27.	9¼ a	S	4,6	SSE	4,4	WSW	3,8
	-	2 p	W	3,8	SW	4,1	WNW	6,8
Juli . . .	21.	5 a	ESE	2,1	E	2,5	ENE	3,4
	22.	1 a	SW	5,7	SSW	5,1	WSW	9,2
	24.	3 p	SSW	9,4	SSW	8,5	SSW	7,9
	-	6¼ p	SSW	6,5	S	3,6	SSW	5,5
	25.	10¾ p	S	3,6	SE	4,6	SE	4,6
	26.	2¼ p	S	11,4	SSE	8,3	SSW	10,5
August . .	15.	4 p	SE	3,6	WSW	4,8	W	2,3
	20.	4¾ p	SSW	3,2	WSW	7,7	WSW	6,7
September .	13.	4½ p	SE	4,0	W	9,0	WNW	8,8
1883								
Mai . . .	11.	3¼ p	WSW	5,1	SW	6,0	SW	9,0
	19.	11½ a	WSW	14,9	WSW	14,6	W	13,5
Juni . . .	8.	10¼ p	NNE	2,4	NNE	2,1	SE	3,5
	15.	11¼ p	SE	1,8	E	1,2	ENE	1,8
	16.	0½ p	ENE	1,8	SSE	4,4	SW	1,3
Juli . . .	6.	3¼ p	NE	5,0	W	5,6	S	7,2
	9.	4½ p	W	5,2	SSW	6,3	WNW	7,3
	15.	4¼ p	W	9,2	SW	7,0	WSW	6,8
	18.	11¼ a	WSW	9,0	W	7,4	WNW	6,8

Digitized by Google

Datum		hora	vor dem Gew.		während des Gew.		nach dem Gew.	
Juli . . .	26.	$6^1/_2$ p	NE	3,1	W	3,6	WSW	2,8
	28.	$3^3/_4$ p	SW	8,4	WSW	8,7	W	7,9
August . .	7.	$3^1/_2$ a	fehlt					
	9.	6 p	SW	5,6	WSW	5,5	W	5,8
October . .	18.	$5^1/_4$ p	W	10,0	W	5,6	WSW	8,9
1884								
Mai . . .	13.	$5^1/_2$ p	WNW	8,2	W	15,3	SW WNW	15,2 4,1
	14.	$1^1/_2$ p	NW	7,7	W	5,8	SW	5,6
	-	6 p	NW	2,3	S	2,5	WSW	4,8
	18.	$4^1/_4$ p	S	3,2	WNW	4,7	NNW	6,7
	19.	$7^1/_4$ a	N	3,4	WNW	3,6	ENE	5,0
Juni . . .	6.	$12^1/_4$ a	WSW	3,4	WSW	3,8	W	3,2
	-	$2^3/_4$ p	SE	3,6	WSW	4,2	WNW	3,8
	7.	$4^1/_4$ p	SSE	4,0	SSW	5,9	SSW	3,5
	17.	$11^1/_4$ a	WNW	7,8	NE	5,2	NNW	5,9
	18.	10 a	NW	2,5	N	3,7	SSW	1,6
Juli . . .	2.	1 p	S	1,4	NW	4,9	WSW	5,0
	-	$3^1/_2$ p	WSW	5,0	NE	5,0	N	3,4
	3.	$6^1/_2$ a	NNW	1,8	N	3,6	ESE	2,2
	5.	6 p	NE	4,8	SE	4,2	E	1,0
	6.	$5^1/_2$ p	NW	9,6	WNW	8,4	W	5,7
	13.	2 p	S	4,5	SSW	5,6	S	5,0
	-	$7^1/_2$ p	S	3,2	S	2,4	WNW	7,9
	14.	2 a	WSW	7,1	S	3,6	ESE	4,4
	15.	$2^1/_4$ p	S	4,8	SW	5,0	WNW	4,2
	16.	7 p	SE	4,6	SE	4,2	WSW	8,8
	17.	$7^1/_2$ p	S	4.8	ESE	3,3	WSW	8,6
	24.	7 a	SE	5,0	ENE	4,0	SSE	4,7
August . .	10.	$2^1/_2$ p	SE	2,8	SSE	2,9	SSW	4,0
September .	2.	$7^3/_4$ p	SE	3,8	SW	7,6	S	4,6

Die Tabelle der Windrichtungen, welchen die Windgeschwindigkeiten in Metern pro Sekunde beigefügt sind, zeigt, dafs mit wenigen Ausnahmen mit dem Vorüberzuge eines Gewitters eine Änderung der Windrichtung verbunden ist. Die Drehung des Windes erfolgt indes sowohl im Sinne des Uhrzeigers, wie gegen denselben, nicht selten springt der Wind gerade in die entgegengesetzte Richtung um.

Die Windstärke wird nur in seltenen Fällen erheblich durch das Gewitter geändert; vor Ausbruch des Gewitters erhebt sich nicht selten ein böiger Wind, welcher Staubmassen aufwirbelt, zuweilen, wie am 9. August 1881 und am 13. Mai 1884 zu bedeutenden Höhen, über 100 m, und in so grofsen Mengen, dafs die Luft verdunkelt wird.

Dieses Phänomen der Staubböen scheint durchaus nicht allein der Wirkung des horizontal wehenden Luftstromes zuzuschreiben sein, da wir dasselbe durchaus nicht bei jedem ähnlich starken Winde ohne Gewitter finden. Vielmehr scheint dem dem Gewitter vorhergehenden Luftstrome eine aufwärts gerichtete Komponente, ein aufsteigender Luft-

Digitized by Google

strom, eigentümlich zu sein. Vielleicht ist die an der Rückseite der Gewitterdepression im keilförmigen Gebiete hohen Luftdrucks herabstürzende Luft die veranlassende Ursache zur Verstärkung der Verticalkomponente auf der Vorderseite der voranschreitenden Depression. Die Wirksamkeit elektrischer Anziehung oder Abstofsung der Staubpartikel ist, obwohl von mehreren Forschern behauptet, noch nicht als zweifellos erwiesen zu betrachten.

E. Auftreten von Gewitterstürmen in Mitteldeutschland von 1881 bis 1884.

Klimabezirk	Station	Zahl	Klimabezirk	Station	Zahl
1. Harz	Clausthal	4	15. Thüring. Grenzplatte	Corbetha	4
	Sonnenberg	1		Mücheln	1
	Allrode	4	16. Goldene Aue	Artern	2
	Georgshöhe	3		Aumühle	1
	Todtenrode	1	17. Hainleite	Sondershausen	2
	Ilsenburg	1	20. Heiling. Höhen	Schlotheim	2
	Blankenburg	1		Gr. Ehrich	2
	Sangerhausen	1	21. Helbe-Unstrut-Niederung	Langensalza	3
	Nordhausen	3		Gorsleben	1
	Walkenried	1	22. Geraer Niederung	Tiefthal	1
4. NW-Bergketten	Hohenbüchen	1		Erfurt	2
5. Braunschweiger Niederung	Üfingen	1	24. Ilmthal	Kranichfeld	2
	Braunschweig	1	25. Südl. Thüring. Hochfläche	Willroda	1
	Campen	1		Wandersleben	1
6. Elm	Marienthal	2		Frienstedt	1
7. Haldensl. Höhen	Flechtingen	1		Gotha	5
9b. Südl. Altmark	Born	2		Osterbehringen	1
10. Börde	Magdeburg	2	26. Thüringerwald	Arnstadt	1
	Gr. Wanzleben	2	31. Nordfrk. Berge	Coburg	1
	Schermke	1	34. Saalthal	Jena	2
	Westeregeln	1	35. Saalplatte	Webau	1
	Egeln	1		Windebach	1
	Wolmirsleben	2	36. Leipziger Bucht	Lützen	1
	Schönebeck	1		Halle a. S.	2
	Hohen-Erxleben	1	37. Obersächsisches Tiefland	Düben	1
	Bernburg	2		Gröbzig	1
	Stafsfurt	1		Quellendorf	2
11. Hakelwald	Heteborn	3	38. Öst. Elb-Niederung	Torgau	1
12. Aue-Niederung	Schlanstedt	1		Fienerode	1
13. Halbrst. Becken	Hoym	3		Genthin	1
	Aschersleben	3		Ferchland	2
14. Mansfld. Hügelland	Gerbstedt	1		Hohenbellin	1
	Teutschenthal	2		Herzberg a. E.	1

Eine ausgesprochene Disposition zu Gewitterstürmen scheint, wie die beifolgende Tabelle lehrt, in Mitteldeutschland nicht zu existieren. Die in den 4 Jahren von 1881 bis 1884 vorgekommenen derartigen Ereignisse sind in dieser Tabelle unter Angabe der Stationen vereinigt; eine Zusammenfassung dieser Werte in Gruppen schien aus dem Grunde unthunlich, dafs die Zahl der Stationen in den verschiedenen Zonen

Digitized by Google

eine zu verschiedene ist, um reelle Werte hervorgehen zu lassen. Wir finden im allgemeinen, dafs die den Gebirgszügen benachbarten Gegenden, wie das Halberstädter Becken und die südliche Thüringer Hochfläche, am meisten zu Gewitterstürmen zu disponieren scheinen. Im Harz sind es hauptsächlich, sogar fast ausschliefslich die Randstationen, welche Gewitterstürme melden.

Die Resultate dieses Abschnittes sind folgende:

1. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Gewitter findet eine Drehung des Windes statt, welche in Mitteldeutschland bald mit, bald gegen die Sonne erfolgt.

2. Eine Disposition zum häufigeren Auftreten von Gewitterstürmen scheint in Mitteldeutschland nicht vorhanden zu sein.

Gewitter und Bewölkung.

Die Bewölkung der Gewitter ist von allen Autoren, welche diesen Gegenstand behandelten, eine charakteristische genannt worden. Ohne auf schon Bekanntes einzugehen, möchte der Verfasser nur einige Resultate eigener Beobachtungen kurz anführen.

Das untrennbare Attribut eines Gewitters ist dessen „Cirrus-Schirm." Gegenüber der Behauptung Kleins, dafs auch Gewitter ohne Cirren vorkommen, möchte ich betonen, dafs meine eigenen zahlreichen Beobachtungen sowohl, als auch die Notizen meiner Beobachter noch in jedem Einzelfalle das Vorhandensein eines Cirrusschirmes haben konstatieren können. In den meisten Fällen ist derselbe das Primäre bei einem sich vorbereitenden Gewitter. Aus dem vor Gewittern meist dunstigen Horizonte sondert sich meist ein dichter, an seinen vorderen Rändern zerfaserter Cirrusfilz langsam ab, welcher häufig eine gewisse Höhe über dem Horizonte erreicht, ehe sich Cumulusmassen unter demselben zeigen. Zuweilen, und erst vor wenigen Wochen in überaus drastischer Weise, treten jedoch von vornherein starke, schön gewölbte, intensiv lichtreflektierende Cumulusmassen mit breiter Basis am Horizonte auf und ziehen schnell in die Höhe, ohne auch nur eine Spur eines Cirrusschirmes zu zeigen. Ein solcher Fall wurde von mir am 26. Juni dieses Jahres in Halle beobachtet, an welchem Tage sich gegen 2 p. m. ein auffallend schön geformter, mächtiger, blendend weifser Cumulus im Norden entwickelte und in den charakteristischsten Formen eines Gewittercumulus ziemlich schnell von Nord heraufzog. Ich betrachtete denselben mit dem Gedanken, dafs ich nicht zweifeln würde, ein Gewitter in ihm zu sehen, wenn er nicht ohne jede Spur eines Cirrus über sich sein würde. Unmittelbar

Digitized by Google

mit dieser Überlegung zusammenfallend donnerte es vernehmlich in diesem Cumulus, so dafs ich mir das interessante Factum, ein Gewitter ohne Cirrus zu sehen, notierte. Gleichzeitig mit dem ersten Donner setzte sich eine Anzahl von harmlos aussehenden, am Südost-Himmel befindlichen Cumulus-Wolken, welche bis dahin unbeweglich geblieben waren, auffallend schnell in Bewegung nach dem grofsen Gewittercumulus zu, welcher selbst nun in eine schnelle Formveränderung geriet, so dafs dessen höchste Köpfe unter einem aus Südost wehenden Luftstrome eilig nach Nordwest rollten. Hierbei kam zuerst undeutlich, bald aber vollkommen unverkennbar, ein dichter, homogener Cirrusschirm zum Vorschein, welcher einen derartig scharf geschnittenen, nur an den bis dahin bedeckten Seiten etwas zerfaserten Rand hatte, dafs derselbe von den über ihn teilweise emporragenden Cumulusköpfen vorher nicht zu unterscheiden gewesen war. Im weiteren Verlauf der Erscheinung zeigte sich derselbe als ein sehr schön ausgebildeter Schirm mit allen charakteristischen Erscheinungen und ein mäfsiges Gewitter zog unter wiederholtem Blitz und Donner langsam nach Nordwest ab. Auf Grund dieser Beobachtung möchte ich die Behauptung aufstellen, dafs in allen denjenigen Fällen, in welchen kein Cirruschirm bei einem Gewitter wahrgenommen wird, derselbe in ähnlicher Weise durch vorragende Cumulusmassen maskiert ist.

Die Gewittercirren scheinen mir indes, soweit meine zahlreichen eigenen Aufzeichnungen hierauf Rücksicht nehmen, trotzdem sie alle Attribute wahrer Cirren haben und auch optisch sich als „Eiswolken“ zeigen, in den meisten Fällen in erheblich geringeren Höhen über der Erdoberfläche zu schweben, als man es sonst von Cirren zu sehen und anzunehmen gewohnt ist. Da mir direkte Höhenmessungen nicht vorliegen, kann ich diese Wahrnehmung allerdings nicht durch Zahlen stützen, wie dies im Interesse des tieferen Eindringens in die Physiologie der Gewitter wünschenswert wäre. Die Thatsache einer tieferen Lage der Cirruswolken würde, falls durch Messungen bestätigt, eine nicht unwichtige Stütze für die Behauptung Sohnckes, dafs vor dem Gewitter die Isothermfläche 0° abnorm tief liege, abgeben können, worauf wir noch am Schlusse dieser Arbeit kurz zurückzukommen beabsichtigen.

Von den Höhenstationen unseres Beobachtungs-Gebietes, dem Brocken und dem Inselsberg, an welche sich im Harz noch Sonnenberger Forsthaus, im Thüringer Walde Oberhof und Grofs-Breitenbach anschliefsen, liegen aus den Beobachtungs-Jahren keinerlei Berichte über Gewitter vor, welche niedriger, als die Stationen selbst, stattgefunden haben. Den vielfachen Berichten von Touristen über diese Thatsache gegenüber mufs daher wohl mit Recht angenommen werden, dafs die Er-

Digitized by Google

scheinung in unseren deutschen Mittelgebirgen zur gröfsten Seltenheit gehört. Der Beigeschmack des Aufsergewöhnlichen, welcher derartigen Ereignissen naturgemäfs anhaftet, mag sehr leicht dazu verführen, Gewitter, welche in gröfserer Entfernung in der Ebene vorüberziehen, als „unter den Füfsen“ des Beobachters befindlich zu bezeichnen. Man thut daher wohl, derartigen Berichten gegenüber sich im allgemeinen zweifelnd gegenüberzustellen, ohne damit die Möglichkeit dieser Erscheinung prinzipiell zu leugnen.

Als Resumé des 3. Abschnittes fassen wir Folgendes zusammen.

1. Die Zusammengehörigkeit zwischen Gewittern und Cirren scheint eine ausnahmslose zu sein, wodurch eine weitere Stütze für die Wirbel-Natur sämtlicher Gewitter gegeben ist.

2. Die Höhe der Cirrusschirme bei Gewittern scheint eine gegenüber den übrigen Cirrushöhen abnorm geringe zu sein.

3. Gewitter in Höhen von unter 1000 m gehören in Mitteldeutschland zu den grofsen Seltenheiten.

Gewitter und Niederschläge.

Der Niederschlag ist eine so konstante Begleiterscheinung des Gewitters, dafs derselbe die jährliche Niederschlagsverteilung des gröfseren Teiles des kontinentalen Europa durchaus beherrscht. Ein einziger Gewitterregen liefert nicht selten ein Zehntel bis ein Fünftel der ganzen Jahresregenmenge.

Die Thatsache des zeitlichen Zusammenhanges zwischen Gewitter und Niederschlägen hat, wie wir in der Einleitung schon erwähnten, schon Dove und Kämtz den Gedanken eines kausalen Zusammenhanges aussprechen lassen, welcher, später von namhaften Meteorologen, besonders von Hann, gestützt, seitdem wohl nicht mehr ernstlich in Frage gestellt worden ist. Die neueren Forschungen haben insofern der Frage eine neue Seite abgewonnen, als man begann, beide Erscheinungen nicht nur kausal miteinander zu verknüpfen, sondern beide auf eine gemeinsame Ursache zurückzuführen.

Die gemeinsame Ursache ist, wie wir oben mehrfach erwähnt haben, der sogenannte „aufsteigende Luftstrom“, in schärferer Fassung als barometrische Depression zu bezeichnen. Diese ist die Ursache für beide Erscheinungen, was besonders durch den Sohnckeschen Erklärungsversuch illustriert wird: Die Depression führt Wassergas in die Höhen der Atmosphäre, verdichtet dieses zu Wassertröpfchen in seinen tieferen, zu

Digitized by Google

Eiskrystallen in seinen höheren Lagen. Nach Sohncke entsteht durch die Reibung der Wassertröpfchen an den Eiskrystallen die Gewitterelektrizität, welche sich allmählich in den Wassertröpfchen als negative, in den Eisnadeln als positive Modifikation anhäuft; ihre sofortige Vereinigung soll durch schnelle Ortsveränderung und schwere Mischbarkeit beider Luftströme verhindert werden. (Vergl. den Anhang.)

Nachdem die Neuzufuhr von Wassergas oder eintretende Abkühlung den Taupunkt herbeigeführt hat, beginnt bei der scharfen Grenze, welche der Taupunkt der Kondensationsmöglichkeit steckt, die Verdichtung gewifs in grofsen Lufträumen gleichzeitig. Deren nächster Effekt ist eine aufserordentliche Vermehrung der elektrischen Spannung infolge der rapiden Oberflächen-Verkleinerung, welche durch Zusammenfliefsen von Tausenden kleinster Nebeltröpfchen zu einem Regentropfen hervorgebracht wird.

Herm. J. Klein, welcher zuerst diesen Entstehungsgrund für die schnelle Spannungszunahme in Gewitterwolken deutlich ausgesprochen hat, berechnet, dafs hierdurch Spannungen erzeugt werden können, welche die gröfsten elektrischen Funken entstehen zu lassen vermögen. Nimmt man die Sohnckesche Erklärung der fortwirkend thätigen Reibung an der Berührungsfläche zwischen Wassertropfen und Eisnadeln als richtig an, so erklärt sich ungezwungen die sofortige Wiederladung der Tröpfchen, indem eine von dem Fortbestehen des Reibungsvorganges abhängige unerschöpfliche Elektrizitätsquelle zur Hand ist.

Die Thatsache des fast konstanten Zusammenfallens der elektrischen Entladungen mit dem Verdichtungsvorgange in den Wolken wird von allen Beobachtern ausnahmslos zugegeben. Bei jedem Gewitter kann man bemerken, dafs der meist in disruptiven Ergüssen herabstürzende Regen von häufigeren und stärkeren Blitzen begleitet wird, soweit letztere Zunahme nicht durch zunehmende Annäherung des Gewitters bedingt ist, also nur nach der Intensität des Donners beurteilt wird. Meinungs-Verschiedenheiten existieren wohl nur noch über die Frage, ob der Regenguſs das Primäre sei, also den Blitz gewissermafsen erzeuge, oder ob der Blitz selbst ohne diesen Verdichtungsvorgang entstehe und seinerseits zur plötzlichen Verdichtung Veranlassung gebe. Doch würde die letztere Ansicht eines der besten und wahrscheinlichsten Glieder aus der Erkenntnisreihe der Gewittervorgänge fortnehmen, ohne ein besseres an dessen Stelle zu setzen.

Bei der, wie wir sahen, wahrscheinlich kausal notwendigen Koinzidenz von Niederschlägen und Gewittern dürften zunächst diejenigen Fälle unser Interesse wachrufen, welche Gewitter ohne Niederschläge betreffen. Dieselben sind, obwohl selten, doch sicher konstatiert. Z. B.

Digitized by Google

fand am 26. Juni 1881 in der nördlichen Altmark ein Gewitter statt, bei welchem auch nicht ein Tropfen Regen fiel; ebenso am 15. Juli 1881 in Bernburg ein lokales Gewitter ohne allen Regen, auch in der Umgebung fiel kein Niederschlag. Im allgemeinen scheint diese eigentümliche Thatsache hauptsächlich ein Attribut der ersten Gewitter nach einer längeren Periode trocknen und sehr heifsen Wetters zu sein. Diese ersten Gewitter treten häufig in aufsergewöhnlich bedeutenden Höhen über der Erdoberfläche auf, weshalb man sie auch wohl als „Hochgewitter“ in Mitteldeutschland bezeichnet; in dem Alpengebiete soll diese Bezeichnung einen anderen Sinn haben, welcher den Hagelfall einschliefst. Meist sind es Gewitter mit aufserordentlich starkem Blitzreichtum, welches trotz scheinbar zentraler Lage über dem Beobachtungsorte nur mäfsige Donnerschläge begleiten. Wesentlich hieraus und aus der Beobachtung, dafs Flächenblitze hierbei vorherrschen, schliefst man auf eine hohe Lage der Gewitterwolken. Die Erklärung derselben stöfst hier auf die allerdings nicht wegzuleugnende Schwierigkeit, dafs es gerade der häufig beobachteten starken Elektrizitätsentwickelung gegenüber kaum glaubhaft erscheinen will, dafs der Niederschlag vorhanden sei, aber durch die hoch erhitzten unteren Luftschichten begierig aufgelöst werde. Für kürzere Regenfälle unterliegt die Thatsache dieses Vorganges keinem Zweifel und keiner Schwierigkeit, wie ja die direkte Beobachtung häufig genug derartige Fälle konstatiert. Vor der Ansammlung und sorgfältigen Sichtung zahlreicheren Materials über diesen Gegenstand dürfte ein Urteil noch voreilig erscheinen, doch könnte hierbei möglicherweise doch der Fall eintreten, dafs die dichtere Gewitterbeobachtung, dem oben citierten Hannschen Ausspruche entgegen, hierbei Fingerzeige für den „Ursprung“ der Gewitter geben würde.

Abgesehen von diesen relativ wenig zahlreichen Ausnahmen sind also die Gewitter Mitteldeutschlands von Niederschlägen begleitet. Dieselben haben im allgemeinen den Charakter der kurzen, aber massenhaften sogenannten „Platzregen“, welche der Volksmund in ihren höheren Graden, sobald ihre Wirkungen zu Zerstörungen oder Gefährdungen Veranlassung geben, als „Wolkenbrüche“ bezeichnet. Um ein Bild von der Häufigkeit und Intensität derartiger Gewitter-Niederschläge für unser Gebiet zu geben, stellen wir in nachfolgender Tabelle alle diejenigen Gewitterregen zusammen, welche eine Regenmenge von mehr als 40 mm ergaben. Ausgeschlossen sind hiervon prinzipiell diejenigen Niederschläge, welche ohne Begleitung von elektrischen Entladungen fielen, doch sind nicht ausschliefslich die am Orte des „Wolkenbruches“ selbst aufgetretenen Gewitter, sondern auch die in einem weiteren Umkreise beobach-

Digitized by Google

teten berücksichtigt worden. Der Verfasser glaubte sich zu dieser Erweiterung des Begriffes „Gewitterregen“ aus den schon mehrfach genannten intimen Beziehungen zwischen derartigen Massen-Kondensationen und Gewittern berechtigt.

F. Tabelle der Gewitterniederschläge in Mitteldeutschland,

welche 40 mm innerhalb 24 Stunden überstiegen.

1881 bis 1884.

	Station	Datum	Menge mm	Datum	Menge mm	Datum	Menge mm
Oberharz	Clausthal	27. 7. 83	57,9	28. 7. 83	**106,7**	—	—
	Brocken	26. 7. 82	61,5	—	—	—	—
	Sonnenberg	26. 7. 82	54,9	—	—	—	—
	Schierke	21. 9. 82	**124,3**	2. 7. 84	52,2	—	—
	Stöberhay	29. 8. 82	60,7	21. 9. 82	53,5	19. 8. 84	50,2
	Braunlage	21. 9. 82	53,9	—	—	—	—
	Elend	26. 7. 82	53,6	21. 9. 82	74,5	—	—
Plateau von Elbingerode	Rübeland	26. 7. 82	49,2	21. 9. 82	78,2	2. 7. 84	65,0
	Tanne	26. 7. 82	55,1	21. 9. 82	59,7	—	—
	Hasselfelde	26. 7. 82	58,3	21. 9. 82	69,9	—	—
	Neustadt a/H.	1. 8. 81	59,6	—	—	—	—
	Güntersberge	1. 8. 81	46,5	26. 7. 82	67,7	21. 9. 82	77,0
	Allrode	1. 8. 81	54,6	26. 7. 82	85,9	21. 9. 82	76,0
	Georgshöhe	26. 7. 82	67,2	21. 9. 82	65,2	—	—
	Todtenrode	26. 7. 82	89,4	21. 9. 82	50,6	—	—
	Regenstein	2. 7. 84	59,2	—	—	—	—
Plateau von Harzgerode	Harzgerode	1. 8. 81	64,3	26. 7. 82	**121,1**	21. 9. 82	56,0
	Horbeck	1. 8. 81	44,9	26. 7. 82	**107,9**	21. 9. 82	64,3
W.-Harzrand	Seesen	26. 7. 82	49,9	—	—	—	—
N.-Harzrand	Stapelburg	10. 5. 83	45,2	6. 7. 83	55,0	2. 7. 84	75,3
	Harzburg	2. 7. 84	94,4	—	—	—	—
	Ilsenburg	2. 7. 84	56,4	—	—	—	—
	Blankenburg i/H.	2. 7. 84	50,1	—	—	—	—
	Langenstein	2. 7. 84	57,2	—	—	—	—
	Quedlinburg	11. 7. 84	52,7	—	—	—	—
	Gernrode	26. 7. 84	51,7	—	—	—	—
	Ballenstedt	26. 7. 84	**102,0**	21. 9. 82	55,0	—	—
S.-Harzrand	Rofsla	1. 8. 81	41,3	—	—	—	—
	Nordhausen	1. 8. 81	55,6	—	—	—	—
Solling	Fürstenberg	26. 7. 82	43,3	—	—	—	—
	Schiefshaus	26. 7. 82	48,2	—	—	—	—
NW.-Bergketten	Holzberg	19. 8. 84	37,5	—	—	—	—
	Stadtoldendorf	19. 8. 84	73,3	—	—	—	—
	Ottenstein	26. 7. 82	50,1	—	—	—	—
Braunschweiger Niederung	Riddagshausen	11. 5. 83	68,2	—	—	—	—
	Campen	10. 5. 83	58,4	—	—	—	—
Elm	Gr. Rohde	10. 5. 83	64,5	—	—	—	—
Ohre-Niederung	Dorst	15. 8. 82	69,8	—	—	—	—
	Born	15. 8. 82	61,1	—	—	—	—
Börde	Bahrendorf	26. 7. 82	45,0	6. 7. 83	50,0	—	—
	Hohen-Erxleben	26. 7. 82	59,0	—	—	—	—
	Warmsdorf	26. 7. 82	59,3	—	—	—	—
	Stafsfurt	26. 7. 82	45,1	—	—	—	—
Hakelwald	Heteborn	26. 7. 82	58,5	—	—	—	—

Digitized by Google

	Station	Datum	Menge mm	Datum	Menge mm	Datum	Menge mm
Aue-Niederung	Schlanstedt	6. 7. 83	52,1	—	—	—	—
Halberst. Becken	Hedersleben	26. 7. 82	61,3	—	—	—	—
	Hoym	26. 7. 82	68,8	15. 8. 82	41,5	—	—
	Aschersleben	26. 7. 82	71,7	—	—	—	—
Mansfelder Hügelland	Gerbstedt	26. 7. 82	55,7	—	—	—	—
	Erdeborn	26. 7. 82	58,1	—	—	—	—
	Teutschenthal	26. 7. 82	66,3	—	—	—	—
Thür. Grenzplatte	Merseburg	26. 7. 82	63,2	21. 9. 82	58,1	—	—
Goldene Aue	Mönchpfiffel	21. 9. 82	58,5	—	—	—	—
	Gr. Wechsungen	1. 8. 81	53,2	—	—	—	—
Hainleite	Immenrode	21. 9. 82	57,5	—	—	—	—
Helbe-Unstr.-Nied.	Gorsleben	26. 7. 82	50,7	21. 9. 82	55,4	—	—
Südl. thüringische Hochfläche	Willrode	21. 9. 82	73,0	—	—	—	—
	Wandersleben	15. 8. 82	47,0	—	—	—	—
	Gotha	26. 7. 82	55,8	21. 9. 82	53,1	—	—
N.-Rand des Thür. Waldes	Stadtilm	21. 9. 82	56.0	—	—	—	—
	Ilmenau	21. 9. 82	69,8	—	—	—	—
	Arnstadt	21. 9. 82	55,1	—	—	—	—
	Saalfeld	15. 8. 82	44,7	21. 9. 82	52,5	4. 8. 84	31,8
	Ohrdruf	21. 9. 82	58,2	—	—	—	—
W.-Rand d. Th. W.	Berka	21. 9. 82	50,6	—	—	—	—
Oberes Werrathal	Meiningen	14. 8. 84	58,4	—	—	—	—
Vor der Rhön	Friedelshausen	15. 8. 82	49,8	—	—	—	—
Kamm d. Thüring. Waldes	Neuhaus	21. 9. 82	60,6	—	—	—	—
	Inselsberg	26. 7. 82	81,7	21. 9. 82	87,1	—	—
	Oberhain	21. 9. 82	53,5	—	—	—	—
	Katzhütte	21. 9. 82	51,8	—	—	—	—
	Meura	21. 9. 82	57,0	—	—	—	—
Frankenwald	Lehesten	21. 9. 82	64,2	—	—	—	—
	Leutenberg	21. 9. 82	56,3	—	—	—	—
	Bucha	4. 8. 84	97,1	—	—	—	—
Saalthal	Camburg	26. 7. 82	61,2	—	—	—	—
	Naumburg	26. 7. 82	64,3	—	—	—	—
Saalplatte	Wiedebach	21. 9. 82	51,2	—	—	—	—
Leipz. Tiefl. Bucht	Lützen	6. 7. 84	90,4	—	—	—	—
	Ötzsch	6. 7. 84	50,0	—	—	—	—
	Dürrenberg	6. 7. 84	81,3	—	—	—	—
Obersächs. Tiefland	Dölkau	21. 9. 82	45,6	—	—	—	—
	Brachstedt	26. 7. 82	54,0	—	—	—	—
	Cösseln	26. 7. 82	83,6	13. 7. 84	40,9	—	—
	Glauzig	26. 7. 82	90,1	—	—	—	—
	Gröbzig	26. 7. 82	74,3	13. 7. 84	50,4	—	—
	Kl. Paschleben	26. 7. 82	67,2	—	—	—	—
	Cöthen	26. 7. 82	51,5	—	—	—	—
	Frafsdorf	26. 7. 82	70,4	—	—	—	—
	Quellendorf	26. 7. 82	55,7	—	—	—	—
Östl. Elb-Niederung	Wittenberg	26. 7. 82	50,8	—	—	—	—
	Burow	26. 7. 82	47,7	—	—	—	—
	Zerbst	26. 7. 82	56,5	—	—	—	—
	Badewitz	26. 7. 82	67,5	29. 8. 82	44,6	—	—
	Randau	26. 7. 82	68,5	—	—	—	—
	Hohenziatz	26. 7. 82	89,1	—	—	—	—
	Ringelsdorf	26. 7. 82	**114,0**	—	—	—	—
	Fienerode	26. 7. 82	64,2	—	—	—	—
	Genthin	26. 7. 82	51,2	—	—	—	—

Digitized by Google

Die Tabelle zeigt die geographische Verteilung nach klimatischen Bezirken geordnet unter Angabe der Stationen, des Datums der Gewitterregen und ihrer Menge in mm innerhalb 24 Stunden. Wir sehen allen anderen Bezirken voran das Harzgebirge in allen seinen Teilen, zentralen sowohl wie peripheren, vornehmlich als Schauplatz gewaltiger Wassergas-Kondensationen. Von den Rändern des Harzes sind es vornehmlich die nördlichen und östlichen, wenn man einen Teil des Plateaus von Elbingerode zu dem letzteren hinzurechnet. Der Thüringer Wald zeigt ähnliche Verhältnisse in erheblich abgeschwächtem Maſse: auch hier ist der Nordrand der bedeutend überwiegende, während der Südrand, wie beim Harz, fast ohne Wolkenbrüche bleibt.

Es ist wohl zu bemerken, daſs es durchaus nicht die höchsten Erhebungen der Gebirge sind, welche die gröſsten Regenmengen aufweisen. So hatte z. B. am 26. Juli 1882 der Brocken eine Regenmenge von 61,5 mm; in seiner näheren Umgebung fielen ähnliche Mengen: Sonnenberg 54,9, Elend 53,6, Rübeland 49,2, Tanne 55,1, Hasselfelde 58,3, Güntersberge 67,6 mm; sobald wir uns indes dem Nord- und Ostrande des Gebirges nähern, steigen die gleichzeitig gefallenen Mengen: Allrode 85,9, Todtenrode 89,4 und erreichen am Gebirgsrande selbst ihre bedeutendsten Werte: Ballenstedt 102,0, Horbeck 107,9 und Harzgerode 121,1 mm. Aber auch weit in das Flachland hinaus brachte dieser niederschlagsreiche Tag gewaltige Regenmassen, welche, allgemein über 50 mm betragend, in dem tief in der Nähe des Fiener Bruches gelegenen Ringelsdorf bis auf 114,0 mm anwuchsen. Die an diesem Tage über Mitteldeutschland ausgeschütteten Regenmengen waren ganz aufserordentlich gewaltige.

Ebenso wie im Harz die Hochstationen, so zeigt auch der Kamm des Thüringerwaldes eine Reihe von wolkenbruchartigen Gewitterniederschlägen; dieselben sind aber ebensowenig, wie die der höchsten Harzstationen durch ganz besondere Massenhaftigkeit ausgezeichnet. Von den übrigen Höhenzügen Mitteldeutschlands finden wir noch den Elm, den Solling, die Hainleite und die nordwestlichen Bergketten durch beträchtliche Niederschläge ausgezeichnet, während das Eichsfeld völlig frei von solchen geblieben ist.

Betrachten wir dagegen die Niederungen Mitteldeutschlands, so finden wir, daſs dieselben, sowohl was Menge, als Häufigkeit von Wolkenbrüchen anlangt, nicht erheblich hinter den Gebirgen zurückbleiben. Einzelne besonders tief liegende Gebiete, wie die Gegend von Ringelsdorf, kommen sogar den überhaupt erreichten höchsten Werten sehr nahe. Aufser der Börde zeichnen sich unter den Niederungen die gro-

Digitized by Google

fsen Flachlandsbezirke des obersächsischen Tieflandes und der östlichen Elbniederung durch zahlreiche Stationen mit starken Gewitterregen aus. Die Tabelle giebt ein deutliches Bild dafür, dafs die Gewitterniederschläge eine anders geartete Entstehungsursache haben, als die gewöhnlichen Niederschläge: während man bei den letzteren fast in jedem Monat ein starkes Überwiegen der Menge der Höhenstationen findet, so dafs die Gebirge in den Niederschlagskarten als die Hauptverdichtungsstätten des Wassergases erscheinen, finden wir eine von der Höhenlage vollständig unabhängige Verteilung der Niederschläge, welche in Begleitung von Gewittern fallen; während in den gewitterfreien Jahreszeiten die Luvseiten der Gebirge stets die regenreichsten sind, im Lee derselben aber Zonen geringer Niederschläge auftreten, bringt der gewitterreiche Sommer eine sicherlich sehr heilsame Unordnung in die fast schematisch regelmäfsige Differenz der Luv- und Leeseite der Gebirge. Das starke Vorwiegen westlicher und südwestlicher Winde in Mitteldeutschland und die Thatsache, dafs diese vornehmlich die regenbringenden sind, würde sicherlich noch viel ausgeprägtere Trockenzonen im Lee der Gebirge bedingen, so dafs das Gelände der nötigen Regenbenetzung gar leicht in schädigender Weise entbehren könnte — die Gewitter suchen gerade die Leeseiten der Gebirge, die Nord- und Osthänge vornehmlich auf, um dem Boden die nötige Wassermenge zuzuführen.

Die gröfste in unserem Gebiete beobachtete Regenmenge fiel in Schierke mit 124,3 mm am 21. September 1882, ihr zunächst kommen Harzgerode und Horbeck, Ringelsdorf und Klausthal, sowie Ballenstedt. Im Thüringerwalde erreichte keine Station den Wert von 100 mm, am nächsten kam ihm Bucha am Frankenwalde mit 97,1 mm.

In seiner trefflichen Monographie über die gröfsten Niederschlagsmengen von Norddeutschland, welche sich auf viel weniger dichtes, dafür aber bedeutend älteres Beobachtungsmaterial stützt, kommt Hellmann zu demselben Resultate, dafs der Harz die gröfsten Werte in Norddeutschland aufweist, dafs man sich aber auch im ebenen Norddeutschland eines Tagesmaximums von 100 mm zu gewärtigen habe.

Die von Hellmann wiederholt angeführte gröfste beobachtete Regenmenge in Norddeutschland, welche am 22/23. Juli 1855 auf dem Büchenberge zwischen Wernigerode und Elbingerode gemessen sein soll und 248 mm erreichte, dürfte doch unseres Erachtens auf zu unsicheren Messungen beruhen, welche, wenn wir uns recht entsinnen, mit einem Eimer oder Topfe erfolgte, aus dessen wiederholtem Überlaufen und nachträglicher Ausmessung dieses primitiven Regenmessers

Digitized by Google

die Gesamtmenge berechnet wurde. Sowohl die Aufstellung und Entleerung dieses Gefäfses geben wenig Garantie für eine auch nur annähernde Richtigkeit der Angabe. Und die plötzliche Überschwemmung des Mühlthales bei Wernigerode würde auch bei der Hälfte des angegebenen Regenfalles eingetreten sein.

G. Jährliche Periode der gröfsten Niederschlagsmengen.

	1881	1882	1883	1884	Summe
Mai . . .	—	—	4	—	4
Juni . . .	—	—	—	—	—
Juli . . .	—	52	4	14	70
August . .	8	7	—	6	21
September .	—	35	—	—	35

Die kleine Tabelle zeigt die jährliche Periode dieser Gewitterregengüsse, dieselbe weicht von den Hellmannschen längeren Reihen in der Beziehung ab, dafs der Juni in den letzten vier Jahren völlig ohne derartige Regenmengen geblieben ist und der August in allen Jahren erheblich hinter den von Hellmann genannten Zahlen zurückbleibt. Ohne Zweifel liegt der Grund in unserer zu kurzen Beobachtungsreihe.

H. Hagelfälle in Mitteldeutschland in den Jahren 1881—84

in Procenten der Gewittersummen.

Oberharz	6,0%	Hainleite	5,9%
Plateau von Elbingerode . .	3,4%	Eichsfeld	4,1%
Plateau von Harzgerode . .	3,0%	Heilinger Höhen	7,0%
Harzränder a) West- . .	5,3%	Helbe-Unstrut-Niederung .	4,7%
b) Nord- . .	4,1%	Gera-Mündung	3,2%
c) Ost- . . .	5,3%	Ilmthal	7,5%
d) Süd- . . .	5,5%	Südl. Thüring. Hochfläche .	5,8%
Sollinger Wald	3,0%	Nordrand des Thüringer Waldes	3,3%
Nordwestl. Bergketten . . .	3,1%	Westrand	6,0%
Braunschweig. Niederung .	3,6%	Südrand	1,2%
Elm u. Helmst. Höhen . .	7,3%	Oberes Werrathal	1,7%
Haldensleber Höhen . . .	3,7%	Vor der Rhön	2,5%
Ohre-Niederung	1,8%	Nordfränkisches Bergland .	2,5%
Nördliche Altmark	4,9%	Kamm des Thüring. Waldes	4,3%
Südliche Altmark	9,1%	Frankenwald	5,3%
Börde	6,7%	Saalthal	2,1%
Hakelwald	9,5%	Saalplatte	3,2%
Aue-Niederung	5,5%	Leipziger Tieflands-Bucht .	2,6%
Halberstädter Becken . . .	5,0%	Obersächsisches Tiefland . .	2,4%
Mansfelder Hügelland . . .	2,5%	Östliche Elb-Niederung . .	2,4%
Thüringische Grenzplatte . .	5,3%	Havel-Niederung	13,8%
Goldene Aue	4,5%		

Digitized by Google

Die wichtigste Modifikation des Niederschlages, welcher in Begleitung von Gewittern fällt, ist der Hagel. In vorstehender Tabelle sind die in unserem engeren Gebiete gemeldeten Hagelfälle in ihrem prozentischen Verhältnis zu den Gewittern desselben Bezirkes angegeben.

Wir ersehen aus derselben, dafs am häufigsten in der Havelniederung die Gewitter mit Hagelfall verbunden gewesen sind, ein Resultat, welches allerdings durch die Kürze der Beobachtungsreihe an Beweiskraft erheblich einbüfst, zumal dasselbe sich nicht wiederfindet in der weit umfassenderen, auf die letzten elf Jahre zurückgreifenden Hagel-Statistik, welche wir in der angehängten Karte auf Tafel 9 nach Kreisen und zwar in Prozenten der Hagelfälle zu der Zahl der überhaupt vorhandenen Ortschaften wiedergeben.

Das Material zu derselben, privater, aber eingehendster Ermittelung entstammend, dürfte als ein nahezu vollständiges zu erachten sein, soweit dies nach Lage der etwas schwierigen Verhältnisse überhaupt möglich erscheint. Opportunitätsgründe verhindern mich, weitere Details über die Quellen des Materials zu publizieren, welche ja auch auf die Zuverlässigkeit desselben völlig ohne Einflufs sind, wenn ich versichere, dafs dieselben die bestmöglichen sind. Die Karte sowohl, als die folgende Tabelle I beziehen sich auf den Zeitraum von 1874 bis 1884 und umfassen im ganzen 5822 verhagelte Ortschaften, während das fragliche Gebiet überhaupt 12 474 Ortschaften enthält.

Wir finden so als Schlufsresultat, dafs innerhalb der letzten elf Jahre 46,75 % der Ortschaften in Mitteldeutschland vom Hagelschlag betroffen worden sind, wenn man die beiden Schlufssummen ohne weitere Reduktionen aufeinander bezieht. Da indes viele der Ortschaften wiederholt verhagelten, also in dem einen Werte unseres Verhältnisses öfter erscheinen, so dürfte als Ausdruck der allgemeinen Häufigkeit des Hagelschlages $^1/_{11}$ des obigen Wertes, also 4,25 % für ein Jahr zu betrachten sein. Eine eingehende Diskussion dieser Hageldaten liegt nicht in der Absicht des Verfassers, da das Material durch seine zur Zeit allein erreichbare Gruppierung nach Kreisen in vielen Fällen weniger treu die thatsächlichen Verhältnisse wiederspiegelt, als dies bei einer Eintragung der einzelnen Ortschaften selbst in Karten möglich sein würde. Ich erinnere nur an das bunte Bild, welches eine Kreiskarte Thüringens oder auch des Harzes darbietet: kleine Exklaven gehören vielfach einem weit entfernten Verwaltungsgebiete an, sind daher von demselben nicht zu trennen. Trotzdem glaubte ich die beiliegende Hagelkarte, weil neu, als einen ersten Versuch nicht unterdrücken zu sollen.

Digitized by Google

I. Anzahl der in den Jahren 1874—1884 in Mitteldeutschland verhagelten Ortschaften

in Procenten der vorhandenen Ortschaften.

	%
Provinz Hannover.	
Reg.-Bez. Hannover.	
Calenberg	76
Hameln	49
Hannover	46
Lauenstein	39
Linden	54
Neustadt a/R.	53
Nienburg	12
Springe	65
Wennigsen	72
Reg.-Bez. Hildesheim.	
Alfeld	28
Bockenem	40
Einbeck	56
Gieboldehausen	66
Göttingen	54
Goslar	—
Gronau	69
Herzberg	55
Hildesheim	72
Hohnstein	17
Liebenburg	30
Marienburg	72
Münden	24
Northeim	62
Osterode	36
Peine	74
Reinhausen	61
Uslar	30
Wöltingerode	68
Reg.-Bez. Lüneburg.	
Ahlden	2
Bergen	32
Burgdorf	36
Burgwedel	10
Celle	29
Fallersleben	63
Fallingbostel	31
Gifhorn	42
Isenhagen	36
Lüchow	16
Medingen	29
Meinersen	39
Oldenstadt	25
Reg.-Bez. Stade.	
Verden	5

	%
Provinz Sachsen.	
Reg.-Bez. Magdeburg.	
Aschersleben	69
Calbe	62
Gardelegen	50
Halberstadt	51
Jerichow I.	62
Jerichow II.	49
Magdeburg	50
Neuhaldensleben	65
Oschersleben	70
Osterburg	41
Salzwedel	46
Stendal	45
Wanzleben	74
Wernigerode	25
Wolmirstedt	65
Reg.-Bez. Merseburg.	
Bitterfeld	65
Delitzsch	80
Eckartsberga	74
Halle a. S.	100
Liebenwerda	63
Mansfelder Seekreis	50
Mansfelder Gebirgskreis	54
Merseburg	86
Naumburg	74
Querfurt	77
Saalkreis	56
Sangerhausen	49
Schweinitz	43
Torgau	72
Weifsenfels	80
Wittenberg	49
Zeitz	88
Reg.-Bez. Erfurt.	
Erfurt	52
Heiligenstadt	26
Langensalza	76
Mühlhausen	35
Nordhausen	44
Schleusingen	12
Weifsensee	75
Worbis	51
Ziegenrück	76
Herzogtum Braunschweig.	
Blankenburg	37
Braunschweig	48

	%
Gandersheim	41
Helmstedt	54
Holzminden	35
Wolfenbüttel	63
Herzogtum Anhalt.	
Dessau	62
Cöthen	62
Bernburg	80
Zerbst	40
Ballenstedt	52
Provinz Brandenburg.	
Reg.-Bez. Potsdam.	
Osthavelland	43
Westhavelland	37
Jüterbogk-Luckenwalde	28
Niederbarnim	33
Teltow	34
Zauch-Belzig	40
Reg.-Bez. Frankfurt a/O.	
Luckau	43
Prov. Hessen-Nassau.	
Reg.-Bez. Cassel.	
Cassel	50
Eschwege	44
Fulda	20
Gersfeld	19
Hersfeld	50
Hofgeismar	68
Hünfeld	40
Melsungen	38
Rotenburg	43
Witzenhausen	37
Grofsherzogtum Sachsen-Weimar-Eisenach.	
Allstedt	71
Apolda	75
Blankenhain	44
Buttstedt	75
Grofsrudestedt	76
Jena	54
Vieselbach	25
Weimar	56
Eisenach	39

Digitized by Google

	%
Geisa	21
Gerstungen	9
Ilmenau	15
Kaltennordheim	18
Lengsfeld	5
Ostheim a. Rh.	33
Vacha	21
Auma	69
Neustadt a/O.	84
Weida	65
Herzogtum Sachsen-Coburg-Gotha.	
Coburg	40
Königsberg	9
Neustadt	14
Rodach	22
Sonnefeld	4
Friedrichswerth	57
Gotha	59
Gräfentonna	80
Liebenstein	12
Ohrdruf	46
Tenneberg	18
Thal	20

	%
Herzogtum Sachsen-Meining.-Hildburghausen.	
Camburg	62
Eisfeld	53
Gräfenthal	54
Heldburg	42
Hildburghausen	25
Kranichfeld	52
Meiningen	14
Pößneck	87
Römhild	19
Saalfeld	29
Salzungen	18
Schalkau	2
Themar	50
Wasungen	13
Herzogtum Sachsen-Altenburg.	
Altenburg	62
Ronneburg	91
Schmölln	87
Eisenberg	73
Kahla	45
Roda	65

	%
Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt.	
Frankenhausen	38
Schlotheim	80
Königsee	27
Leutenberg	18
Oberweißbach	5
Rudolstadt	51
Stadtilm	82
Schwarzburg-Sondersh.	
Ebeleben	75
Greußen	48
Sondershausen	44
Arnstadt	31
Gehren	36
Fürstentümer Reuß.	
Burgk	21
Greiz	35
Zeulenroda	61
Gera	84
Hirschberg	52
Hohenleuben	66
Lobenstein	25
Schleiz	71

Als allgemeine große Züge finden wir, daß es hauptsächlich die Niederungen im Lee der Gebirge und in einiger Entfernung von denselben sind, welche dem Hagelschlag vornehmlich ausgesetzt sind. Die Gebirge selbst und ihre Luvseiten haben eine ganz außerordentliche Immunität gegen Hagelfälle, der Thüringer Wald noch in bedeutend höherem Maße als der Harz. Die Hochfläche der Saalplatte zeichnet sich durch die größte Hagelhäufigkeit aus, so daß man den Begriff der Niederung als prädisponierendes Moment wahrscheinlich nicht absolut, sondern nur in Bezug auf die vorliegenden, und besonders in der Richtung des vorherrschenden Gewitteranzuges vorliegenden Höhen fassen darf. Es sind niederschlagsarme, ersichtlich die Entstehung lokaler aufsteigender Luftströme begünstigende, kontinental gelegene Gegenden, welche die vornehmlichste Disposition zu zeigen scheinen; erhöht scheint deren Disposition durch ein nach Südwest oder West vorgelagertes Gebirge oder auch nur einen kleineren Höhenzug zu werden. Ob hierbei, wie in der Schweiz, die Lage der einzelnen Ortschaften im Lee von Einsattelungen oder von Kahlhiebfurchen in ausgedehnten Forsten von Einfluß ist, muß späteren Detailstudien vorbehalten werden, ebenso eingehende Untersuchungen über den Einfluß der Waldbedeckung. Für die Umgegend von Magdeburg finden sich einige Details in dem Aufsatze

Digitized by Google

des Verfassers: Das Klima von Magdeburg, Festschrift der 57. Naturforscher-Versammlung p. 201. Nach den Küsten und nach dem durch keine Terrainwellen unterbrochenen Tieflande zu nehmen die Hagelfälle konsequent an Häufigkeit ab.

Als Resumé des vorliegenden Abschnittes finden wir:

1. Gewitter ohne Niederschläge kommen, wenn auch selten, in Mitteldeutschland vor, hauptsächlich am Beginn einer Gewitter-Periode.

2. Wolkenbruchartige Gewitterregen treten vornehmlich an den Nord- und Ostseiten der Gebirge Mitteldeutschlands, vereinzelt aber auch im Tieflande auf.

3. Die Hagelfälle scheinen relativ trockene Gegenden im Lee von Bodenerhebungen zu bevorzugen, schliefsen sich daher den Wolkenbrüchen teilweise an.

Gewitter und Temperatur.

Die Verhältnisse zwischen Gewittern und der Lufttemperatur sind allgemein genügend bekannt, um theoretische Erörterungen an dieser Stelle umgehen zu können, soweit sich dieselben auf die Temperaturen der untersten Luftschicht allein beziehen. Etwas anderes ist es, wenn wir die vertikale Verteilung der Wärme ins Auge fassen, wie dies in der mehrerwähnten Sohnckeschen Schrift geschieht. Diese Verhältnisse sollen jedoch im Anhange zusammenhängend diskutiert werden.

Der Nachweis des Zusammenhanges der Gewitterhäufigkeit mit der Luftwärme für Mitteldeutschland soll möglichst kurz und übersichtlich durch die angehängten 4 Kurventafeln auf Tafel 7, den Jahren 1881 bis 1884 entsprechend, erbracht werden.

Wie schon früher, haben wir hier geglaubt, die Temperaturverhältnisse von Magdeburg als Ausdruck der Mittelwerte für unser Gebiet benutzen und demnach die Gewitterhäufigkeit Mitteldeutschlands mit diesen Magdeburger Werten kombinieren zu dürfen.

Die Tafeln enthalten fünftägige Temperaturmittel von Magdeburg, aufserdem die Normaltemperatur derselben Station als Kurven, während die Gewittertage nach ihrer Anzahl als Ordinaten eingetragen sind. In Bezug auf die Normaltemperaturen von Magdeburg mufs noch erwähnt werden, dafs dieselben in folgender Weise gewonnen worden sind. Auf Grund der bis zum Jahre 1824 zurückreichenden Aufzeichnungen Kote's wurden die Monatsmittel für den 50jährigen Zeitraum von 1834 bis

Digitized by Google

1883 nach einer Methode berechnet, welche sich zugleich mit diesen Mittelwerten in der Abhandlung des Verfassers „Das Klima von Magdeburg“ (Festschrift der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte p. 183) des näheren erörtert findet. Diese Monatsmittel wurden in Verbindung gebracht mit den mehr als hundertjährigen Berliner Monatsmitteln; die sich ergebenden Korrektionen wurden benutzt, um an der Hand der Berliner Tagesmittel solche für Magdeburg zu konstruieren, letztere gelten als Normaltemperatur Magdeburgs. Die Berechtigung zu diesem Verfahren zu erweisen, ist hier nicht der Ort. Die Kurventafeln der Gewitterhäufigkeit und Temperatur ergeben ohne weiteres als konstantes, darum sicher gesetzmäfsiges Resultat, dafs jeder nennenswerten Erhöhung der Lufttemperatur über die Normale eine Steigerung der Gewitterhäufigkeit, jeder Erniedrigung der ersteren eine geringere Anzahl der Gewittertage entspricht. Wie auf der Tafel bemerkt, ist 1881 unvollständig, da die meisten Beobachter der Gewitter erst im Juni ihre Thätigkeit begannen, die Ordinaten der Gewitter sind daher mit denen der übrigen Jahre nicht vergleichbar, geben jedoch im allgemeinen den Gang der Temperatur für sich gleichfalls wieder. Als interessantes Vergleichsobjekt der späteren Jahrgänge nennen wir aufser anderem nur die beiden gleichen Zeiträume der 9. bis 19. Pentaden in den Jahren 1882 und 1883. Im Jahre 1882 waren Februar und März erheblich zu warm, wie die Kurve deutlich zeigt, brachten daher schon trotz der frühen Jahreszeit zahlreiche Gewitter, im selben Zeitraume 1883 finden wir eine tief unternormale Temperatur und dem entsprechend kaum eine Andeutung von Gewittern. Ein weiteres Eingehen auf Details würde uns zu weit führen, weshalb wir nur noch der allgemein sichtbaren Thatsache gedenken wollen, dafs gröfste Gewitterhäufigkeit mit übernormaler Temperatur zeitlich nicht koinzidiert, sondern derselben stets, meist um eine Pentade, nachfolgt:

Resumé:

Die Gewitterhäufigkeit in Mitteldeutschland folgt dem Gange der Lufttemperatur in der Weise, dafs einerseits das Verhältnis der letzteren zur Normale der mafsgebende Faktor ist, andrerseits die Gewitterhäufigkeit eine Verspätung erleidet.

Der erste Teil dieses Resultates stimmt durchaus mit denen von Bezolds überein.

Digitized by Google

Statistik der Gewitter in Mittel-Deutschland in den Jahren 1881—1884.

Wie schon in der Einleitung bemerkt, wollen wir in allem, was tabellenmäfsiges Zahlenmaterial betrifft, uns der möglichsten Anlehnung an die Methoden von Bezolds befleifsigen.

Wir beginnen demnach, da in den von Bezoldschen Publikationen der letzten Jahre die Ermittelung der täglichen Periode vorangestellt ist, mit der Tabelle der Anzahl der für die einzelnen Tagesstunden eingelaufenen Meldungen über den Ausbruch von Gewittern, gerechnet nach dem Zeitpunkte des ersten Donners.

K. Anzahl der für die einzelnen Tagesstunden eingelaufenen Meldungen über den Ausbruch von Gewittern in den Jahren 1881—1884.

Zone	12—1a.	1—2a.	2—3a.	3—4a.	4—5a.	5—6a.	6—7a.	7—8a.	8—9a.	9—10a.	10—11a.	11a.—12m.	Zone
I	8	19	19	**25**	20	22	22	20	27	25	36	40	I
II	42	**120**	66	76	74	72	77	69	99	100	237	252	II
III	16	**85**	52	53	48	53	55	41	23	28	72	144	III
IV	4	15	10	10	12	**27**	18	15	11	11	20	27	IV
Summen	70	**239**	147	164	154	174	192	145	160	164	365	463	Summen
Mittel	17,5	59,8	36,8	41,0	38,5	43,5	48,0	36,2	40,0	41,0	91,2	115,8	Mittel

Zone	12m.—1p.	1—2p.	2—3p.	3—4p.	4—5p.	5—6p.	6—7p.	7—8p.	8—9p.	9—10p.	10—11p.	11—12p.	Zone
I	86	101	120	**137**	123	93	73	63	60	55	23	12	I
II	300	391	511	**585**	575	509	410	278	188	131	108	116	II
III	198	222	330	**379**	367	246	243	241	186	98	63	56	III
IV	38	68	53	83	**95**	85	62	35	58	35	14	9	IV
Summen	622	782	1014	**1184**	1160	933	788	617	492	319	208	193	Summen
Mittel	155,5	195,5	253,5	296,0	290,0	233,2	197,0	154,2	123,0	79,8	52,0	48,2	Mittel

Totalsumme 10749.

Digitized by Google

Analog dem von Bezoldschen Verfahren haben wir vier Zonen in Mitteldeutschland unterschieden, deren Grenzlinien dem Mittellaufe der Elbe zwischen Torgau und Wittenberge nahezu parallel gezogen worden sind. Die nähere Definierung dieser Zonen ist weiter oben ausführlich gegeben worden. Die Zonen zählen von West nach Ost. Die Gesamt-Summe sämtlicher in dieser Tabelle enthaltenen Gewittermeldungen beträgt 10 749, dieselben repräsentieren Einzelgewitter, d. h. es sind die Gewitter eines Tages, sobald dieselben eine sichere zeitliche Abgrenzung erlaubten, aber auch nur dann, als Gewitter gezählt und in die Tabelle aufgenommen worden. Die Gewittertage, welche in den folgenden Tabellen zu Grunde gelegt sind, betrugen für denselben Zeitraum 10 225, so dafs im Mittel auf einen Gewittertag in Mitteldeutschland 1,04 getrennte Einzelgewitter entfallen.

Zur Ermittelung der täglichen Periode erschien uns die Verwendung der Einzelgewitter unerläfslich, da es bei mehreren Gewittern eines Tages sicherlich das Resultat hätte trüben müssen, hätte man den Anfang des ersten als den Anfang aller übrigen ansehen wollen.

Betrachten wir unsere Tabelle der täglichen Periode, so finden wir zunächst, dafs das Maximum, und zwar in sehr stark markierter Weise, in den frühen Nachmittagsstunden liegt. Diese Verhältnisse wird uns am besten ein Arrangement in Kurven veranschaulichen, weshalb wir dieselben auf Tafel 8 beifügen. Die aus allen vier Zonen kombinierten Werte ergeben eine Mittelkurve für ganz Mitteldeutschland, welche ihr Maximum um 3 Uhr nachmittags in sehr ausgesprochener Weise hat, der Abfall dieses Maximums nach 4 p. m. hin ist ein sehr geringer, so dafs man das effektive Maximum zwischen 3 und 4 p. m. verlegen mufs. Der absteigende Ast der Mittelkurve zeigt einen sehr gleichmäfsigen steilen Abfall bis 10 p. m., wo eine geringe Verlangsamung des Abfalles eintritt. Nicht so aber der aufsteigende Teil der Kurve: von Mitternacht bis 1 a. m. zeigt dieselbe eine relativ bedeutende Steigung, ein zweites, wenn auch an Intensität hinter dem Hauptmaximum erheblich zurückbleibendes Maximum. Wir finden also in völlig zweifelloser Weise das zweite Maximum von Bezolds für Mitteldeutschland durchaus bestätigt. Das sekundäre Maximum fällt bis 2 a. m. schnell wieder ab, schwillt jedoch von 4—6 a. m. abermals zu einem, wenn auch relativ noch unbedeutenderen Maximum an.

Betrachten wir den Vormittagsanstieg der Mittelkurve, so fällt uns noch eine Verzögerung desselben in der Zeit von 10 bis 11 a. m. auf. In der dritten Zone, an deren östlichem Rande Magdeburg liegt, zeigt sich diese Verzögerung von 12—1 p. m., in der vierten, östlichen Zone

Digitized by Google

von 1—2 p. m. in sehr scharf ausgeprägter, einem nicht unerheblichen Rückgang entsprechender Weise. Die Zone 2 sowohl, als die Zone 1 dagegen zeigen diese Erscheinung eine Stunde früher, von 10 bis 11 a. m., also der Mittelkurve entsprechend.

Diese von West nach Ost fortschreitende Abnahme der Gewitterhäufigkeit in den späteren Vormittags- und früheren Nachmittagsstunden könnte möglicherweise in Verbindung gebracht werden mit einer ebenfalls noch unerklärten Thatsache, welche sich überall, wo kontinuierliche Registrierungen des Sonnenscheines angestellt wurden, zeigte. Dieselbe besteht für Magdeburg in einer konstanten Verringerung des Sonnenscheins in den Vormittagsstunden. Im Frühling beginnt dieselbe nach 11 a. m. und erreicht ihren höchsten Wert nach 12 m.; im Sommer beginnt die Verminderung um 10 a. m. und währt, ohne ein scharf markiertes Minimum zu zeigen, bis nach 11 a. m.; im Herbst zeigt sich die Erscheinung bis 12 m. vorgeschoben, während im Winter dieselbe verflacht, aber zu derselben Zeit eintritt. Bei der notorischen und auch durch unsere Reihen bewiesenen Thatsache des Zusammenhanges zwischen der Lufttemperatur und den Gewittern ist es wohl nur natürlich, wenn auch ein solcher zwischen dem Sonnenschein, der Quelle der Luftwärme, und den Gewittern hier behauptet wird. Das vermittelnde Glied konnte hier sehr wohl der „aufsteigende Luftstrom“ d. h. die unter dem Einfluſs der Sonnenwärme vom Erdboden ausgehende Luftauflockerung und Aufwärtsbewegung gröſserer Luftmassen, an deren Stelle niedersinkende treten, bilden. Ist der aufsteigende Luftstrom von der Erwärmung des Erdbodens durch die Sonne abhängig, was niemand bestreitet, so muſs eine konstant eintretende Bewölkung diese Erwärmung und damit den aufsteigenden Luftstrom aufhalten, resp. verlangsamen. Ist das Gewitter von dem Vorhandensein eines aufsteigenden Luftstroms abhängig, so muſs jede Verringerung des letzteren ein Zustandekommen des ersteren zur Folge haben.

Diese Betrachtungen, meines Wissens nach von keiner Seite angestellt, würden des intensiveren Eingehens vielleicht nicht unwert sein, — an dieser Stelle müssen wir indes darauf verzichten.

Nur so viel sei noch erwähnt, daſs das west-östliche Fortschreiten der Erscheinung nicht als ein Gegengrund gegen diesen Zusammenhang gedeutet werden kann, indem doch die östlichen Gegenden eher von der Sonne beschienen werden, als die westlichen, so daſs man eher ein Fortschreiten im umgekehrten Sinne zu erwarten hätte. Allerdings erwärmt die Sonne des äuſsersten Osten unseres Gebiets bei einem west-östlichen Durchmesser unseres Gebietes von ca. 280 km um ungefähr

Digitized by Google

16 Minuten eher, als den äufsersten Westen, aber die Erscheinung der zunehmenden Bewölkung in den späten Vormittagsstunden kann von diesem geringen Zeitunterschiede unmöglich abhängig sein, entspringt vielmehr vermutlich lokalen Verdunstungsverhältnissen.

Das Maximum der Gewitterhäufigkeit zeigt auffallenderweise, wenn wir die entsprechenden Kurven der einzelnen Zonen durchmustern, eine sehr viel geringere zeitliche Verschiebung, als man erwarten sollte. Dafs eine solche aber doch, wenn auch verschleiert, vorhanden ist, lehrt die Kurve der 4. Zone, welche das Maximum um eine volle Stunde, auf 4 p. m. verzögert zeigt. Es ist daher mit gutem Grunde anzunehmen, dafs in der 1. Zone das Maximum um 3 p. m., in der zweiten um ca. 3^h 20 p. m., in der dritten um ca. 30^h 40 p. m. eintritt und erst in der vierten die Schwelle der neuen Stunde überschreitet. Der langsame Abfall des Maximalkurven-Teiles läfst dieses Arrangement wohl vermuten.

Betrachten wir nun die jährliche Periode der Gewitter Mitteldeutschlands, wie sie uns in den folgenden 4 Tabellen entgegentritt.

Der Verfasser glaubte die einzelnen Jahre auseinander halten zu sollen, um die Vergleichbarkeit mit den gleichzeitigen Reihen von Bezolds ohne weiteres zuzulassen. Das Arrangement ist aus demselben Grunde ein dem genannten durchaus identisches.

Da diese Tabellen sich auf Tage beziehen, durften nicht die zur vorigen Tabelle verwandten Einzelgewitter, sondern nur die Gewittertage verwandt werden.

Digitized by Google

L. **Anzahl der von jedem Tage des Jahres 1881 eingelaufenen Meldungen über Gewitter in Mitteldeutschland.**

Datum	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember		Datum
	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	
1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	18	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1.
2.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	11	—	4	—	—	—	—	—	—	—	2.
3.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	6	1	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	3.
4.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.
5.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	2	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	1	—	5.
6.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	2	77	2	52	2	33	15	—	—	—	—	—	—	6.
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	14	2	—	—	—	—	—	—	7.
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	—	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.
10.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.
11.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	2	1	—	—	1	—	—	—	11.
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	1	3	1	—	—	—	—	12.
13.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	7	—	1	1	1	—	28	2	—	—	—	—	13.
14.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	—	9	2	—	—	—	—	14.
15.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	16	—	1	—	1	—	—	—	—	—	15.
16.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	71	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.
17.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	2	—	—	—	—	—	12	—	—	—	17.
18.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	—	37	—	1	1	—	—	—	—	—	—	18.
19.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	19	4	5	2	—	1	1	5	—	—	—	—	1	—	19.
20.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11	—	66	7	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	20.
21.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	20	3	41	1	—	—	—	—	—	—	—	—	21.
22.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	4	1	—	5	1	—	—	—	—	—	1	—	—	22.
23.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	2	1	—	53	30	—	—	—	1	2	1	—	—	23.
24.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	—	10	—	4	7	—	—	—	—	10	7	—	—	24.
25.	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	10	1	6	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	25.
26.	—	—	—	—	—	—	—	—	16	2	13	—	29	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	26.
27.	—	—	—	—	—	—	—	—	20	1	—	—	13	1	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	27.
28.	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	11	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	28.
29.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.
30.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	30.
31.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	4	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.
Sa.	—	—	—	—	—	—	1	—	60	5	323	18	396	44	352	51	73	29	44	6	26	10	3	—	Sa.

Gew.-\ — — — 1 9 20 22 23 15 8 7 3
Tage / im Jahre 108 Gesamtsumme 1178.

Digitized by Google

M. Anzahl der von jedem Tage des Jahres 1882 eingelaufenen Meldungen über Gewitter in Mitteldeutschland.

Datum	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember		Datum
	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	Gew.	Wet-terl.	
1.	—	—	—	—	—	—	15	2	6	—	—	—	52	1	—	—	—	6	—	1	—	—	—	—	1.
2.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	33	—	—	—	19	58	—	—	—	—	—	1	2.
3.	—	—	—	—	20	3	—	—	—	—	8	1	1	—	1	—	36	30	—	—	—	—	—	—	3.
4.	—	—	—	—	—	—	—	—	42	67	131	27	—	—	7	—	48	3	—	—	—	—	1	—	4.
5.	—	—	—	—	—	—	—	—	31	10	4	—	32	7	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.
6.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	22	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.
7.	1	—	—	—	—	—	—	—	14	—	80	—	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.
8.	1	—	—	—	—	—	—	—	18	—	66	1	3	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	1	8.
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	9	—	—	3	—	—	1	—	—	4	—	—	9.
10.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	26	—	49	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	10.
11.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	4	—	—	—	2	5	36	7	3	—	—	1	11.
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	2	—	22	—	—	—	13	32	28	5	2	1	—	—	12.
13.	—	—	—	—	—	—	1	1	3	—	1	1	—	—	—	8	36	3	2	1	—	—	—	1	13.
14.	—	—	—	—	—	—	10	—	2	—	—	—	—	—	12	63	—	—	—	—	—	—	—	—	14.
15.	—	—	—	—	—	—	35	—	3	—	14	—	—	3	150	11	—	—	—	—	—	—	—	—	15.
16.	—	—	—	—	—	—	1	1	5	—	3	—	27	71	7	—	—	—	—	—	—	1	—	—	16.
17.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	7	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	17.
18.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	18.
19.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	17	—	2	1	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	19.
20.	—	—	—	—	—	1	12	1	—	—	42	2	54	18	31	1	3	—	—	—	—	—	—	—	20.
21.	—	—	—	—	76	1	1	1	—	—	8	—	140	29	4	1	85	—	—	—	—	—	—	—	21.
22.	—	—	—	—	5	—	—	—	2	—	1	—	80	3	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	22.
23.	—	—	—	—	—	—	—	—	127	17	3	—	8	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	23.
24.	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	17	1	148	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	24.
25.	—	—	—	—	14	—	3	—	1	—	8	18	30	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.
26.	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	4	—	115	7	16	—	—	—	—	—	1	2	—	—	26.
27.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	41	2	14	—	5	—	8	2	—	—	—	—	2	—	27.
28.	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	8	—	9	—	8	—	—	—	—	—	—	—	1	—	28.
29.	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	69	3	—	—	60	5	—	—	—	—	—	—	—	—	29.
30.	—	—	—	—	1	—	1	—	110	10	10	1	1	—	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30.
31.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	11	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.
Sa.	3	—	—	—	117	5	83	7	392	116	597	60	898	154	343	101	260	142	67	16	10	8	4	4	Sa.

Gew.-Tage im Jahre 151: 3 — 6 — 13 — 20 — 26 — 26 — 21 — 16 — 7 — 6 — 7

Gesamtsumme 2774.

Digitized by Google

N. **Anzahl der von jedem Tage des Jahres 1883 eingelaufenen Meldungen über Gewitter in Mitteldeutschland.**

Datum	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember		Datum
	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	
1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	21	9	—	5	2	1	1	—	—	—	1.
2.	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	15	5	1	1	—	—	—	—	2.
3.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	3.
4.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	32	14	—	2	23	20	—	1	—	—	—	—	4.
5.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	70	3	1	1	9	12	—	1	—	—	—	—	5.
6.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	154	5	9	12	—	—	—	—	—	—	—	—	6.
7.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	60	20	44	4	—	—	—	—	—	2	—	—	7.
8.	—	1	—	—	—	—	—	—	5	14	133	13	44	11	4	—	1	—	1	—	—	—	—	—	8.
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	128	7	26	27	132	2	84	7	5	—	—	—	—	—	—	—	9.
10.	—	1	—	—	—	—	—	—	3	2	75	1	9	—	18	1	—	—	—	—	8	3	—	—	10.
11.	—	—	—	1	—	1	1	—	24	2	27	—	2	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	56	7	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	12.
13.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	39	4	1	—	19	1	—	—	—	—	—	—	13.
14.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	34	38	2	3	—	—	—	—	1	—	14.
15.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	84	18	36	—	56	5	6	1	—	—	1	—	1	—	15.
16.	—	—	—	—	—	—	—	—	42	45	66	—	—	—	—	—	57	15	1	—	—	—	—	—	16.
17.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	2	—	8	—	—	—	7	1	1	1	—	1	—	—	17.
18.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	1	93	1	1	—	—	—	31	16	—	—	—	—	18.
19.	—	—	—	—	1	—	—	—	19	—	2	—	3	—	—	1	2	—	—	1	—	2	—	—	19.
20.	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	1	—	—	1	1	—	—	—	1	1	36	29	—	—	20.
21.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	11	—	8	—	1	—	11	1	1	—	9	—	—	—	21.
22.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	22.
23.	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	10	—	17	12	—	1	—	—	1	—	2	—	23.
24.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	59	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.
25.	—	1	—	—	—	—	—	—	3	2	1	2	18	1	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	25.
26.	—	—	—	—	—	—	—	—	43	2	17	3	57	1	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	26.
27.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	3	4	—	15	26	5	—	—	—	—	4	—	—	27.
28.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5	—	1	2	—	—	—	—	1	—	—	—	28.
29.	—	—	—	—	—	—	—	—	17	9	16	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.
30.	—	—	—	—	—	—	—	—	72	1	1	—	39	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	30.
31.	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.
Sa.	3	4	1	1	2	3	6	—	382	91	476	72	954	76	317	121	166	68	40	24	58	42	5	—	Sa.

Gew.-Tage: 4 | 2 | 5 | 4 | 21 | 23 | 28 | 23 | 17 | 12 | 12 | 4

im Jahre 155. Gesamtsumme 2410.

Digitized by Google

O. Anzahl der von jedem Tage des Jahres 1884 eingelaufenen Meldungen über Gewitter in Mitteldeutschland.

Datum	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember		Datum
	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	Gew.	Wetterl.	
1.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	100	2	35	21	16	19	8	28	21	32	—	—	—	—	1.
2.	—	—	—	—	—	—	25	—	2	—	21	—	**153**	7	1	1	149	19	—	1	—	—	—	—	2.
3.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115	7	95	—	126	5	4	—	—	—	—	—	—	—	3.
4.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	30	—	118	—	28	—	68	5	—	—	—	1	—	1	4.
5.	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	5	—	100	1	1	1	2	1	1	1	—	—	—	—	5.
6.	—	—	—	—	—	—	—	—	38	1	52	2	133	1	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	6.
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	63	—	18	—	10	4	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	7.
8.	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	1	—	2	—	12	2	26	—	—	—	—	—	—	—	8.
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	1	—	—	—	—	—	—	—	—	9.
10.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	35	40	53	46	—	—	28	19	—	—	—	—	10.
11.	1	—	1	1	—	—	—	—	1	2	—	—	31	3	38	54	—	—	—	—	—	—	—	—	11.
12.	17	—	—	—	—	—	—	—	15	38	—	—	4	—	8	5	—	—	—	—	—	—	—	—	12.
13.	—	—	—	—	—	1	1	—	**154**	20	2	—	133	16	43	4	—	—	—	—	—	—	—	—	13.
14.	—	—	—	—	—	—	—	—	135	6	10	—	130	1	74	3	—	—	1	—	—	—	—	—	14.
15.	—	—	—	—	—	—	—	—	9	2	—	—	30	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.
16.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	12	—	**153**	8	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	16.
17.	—	—	—	—	—	—	—	1	4	3	91	1	150	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.
18.	—	—	—	—	—	—	—	—	123	24	69	3	1	—	1	11	—	1	2	—	—	—	—	—	18.
19.	—	—	—	—	—	—	—	—	124	1	5	—	3	—	64	33	—	—	—	1	—	—	—	1	19.
20.	—	—	—	—	18	25	—	—	25	1	—	—	4	—	68	23	—	—	—	—	—	—	—	—	20.
21.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3	—	13	3	—	9	—	—	—	—	—	—	21.
22.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	13	1	—	—	1	6	—	—	—	—	1	—	22.
23.	2	—	7	5	—	—	—	—	—	—	1	—	39	21	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	23.
24.	1	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	123	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.
25.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	25.
26.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	26.
27.	11	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	2	—	—	—	15	—	—	—	—	—	27.
28.	3	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28.
29.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	20	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.
30.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	4	—	11	—	—	2	—	—	—	—	—	—	30.
31.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	31.
Sa.	36	64	9	7	23	28	29	1	706	98	534	16	1598	166	593	213	275	72	68	60	—	1	1	2	Sa.

Gew.-Tage im Jahre 138: 8 | 3 | 6 | 6 | 19 | 18 | 29 | 24 | 13 | 9 | — | 3

Gesamtsumme 3863.
Summe 1881—84 10 225.

Digitized by Google

Die Tabellen geben gleichzeitig ein Bild der überhaupt vorgekommenen Gewittertage in Mitteldeutschland. Über die Zahl der letzteren macht man sich sehr leicht ein falsches Bild, indem man annimmt, die Gewitter, welche man am Beobachtungsorte bemerkt, träten an demselben Tage, wenn auch früher oder später, an den übrigen Stationen gleichfalls auf.

Wenn man liest, es seien z. B. in Magdeburg im Jahre 1882 21 Gewittertage, ähnlich an den übrigen Stationen, vorgekommen, so erstaunt man, wenn man erfährt, in Mitteldeutschland sei in demselben Sommer deren 151 gezählt worden. Die grofse Differenz dieser Werte ist ohne weiteres ein Beweis dafür, dafs nur in relativ seltenen Fällen grofse Gewitterzüge ein ganzes gröfseres Gebiet überziehen und an allen Orten als Gewitter sich kenntlich machen, dafs vielmehr der weitaus gröfsere Teil der Gewitter eine bedeutend engere Verbreitung besitzt, welche entweder dadurch in Erscheinung tritt, dafs ein Gewitter-Zug mit einer schmalen Front einher marschiert oder dafs überhaupt eine beträchtliche Anzahl der Gewitter innerhalb unseres Gebietes selbst entsteht und eine geringe örtliche Ausdehnung erlangt.

Leider ist eine vom Verfasser begonnene dies bezügliche umfassende Untersuchung vorläufig noch an der Masse des zu bewältigenden Stoffes gescheitert, soll jedoch in kurzem in Verbindung mit einer weiteren Detaillierung mancher sonstiger Teile dieses Aufsatzes wieder aufgenommen werden. Ein Material, wie das dem Verfasser vorliegende, ist eine schier unerschöpfliche Fundgrube und soll daher der mit vorliegendem „Versuchs-Schacht“ begonnene Abbau so weit fortgesetzt werden, als bauwürdiges Gestein angetroffen wird.

Die jährliche Periode, welche schon in den Kurven der Vergleichung von Gewitterhäufigkeit und Lufttemperatur in den Pentadensummen zum deutlichen Ausdruck gekommen war, erscheint hier, nach den Monaten geordnet, ebenfalls klar genug. Es sind den einzelnen Monaten noch die Summen der monatlichen Gewittertage und deren Jahressumme beigegeben worden. Diese Werte schliefsen die Tage mit Wetterleuchten, sobald dies nicht im Anschlufs an Gewitter am Orte selbst beobachtet wurde, mit ein.

Die Rubrik „Wetterleuchten“ zeigt uns eine nicht geringe Anzahl solcher Tage, an welchen Wetterleuchten, zuweilen weit verbreitet, wie am 21. September 1884, oder am 13. August 1882 beobachtet wurde, ohne dafs in unserem Beobachtungsgebiete ein einziges Gewitter zur Kenntnis der Zentralstation gekommen wäre. Wenn auch die Möglichkeit nicht geleugnet werden darf, dafs zwischen den Stationen ein lokales

Digitized by Google

Gewitter unbemerkt entstanden sein kann, so ist an sich doch diese Vermutung wenigstens für solche Gegenden, in welchen das Stationsnetz ein dichtes ist, ziemlich unwahrscheinlich. Hier wird nun gewifs nicht selten die Kenntnis der Vorgänge in den Nachbarbezirken, für unseren Fall also vornehmlich in Bayern und Sachsen, von der gröfsten Bedeutung werden. Für den ersten der angeführten Fälle, den 21. September 1884, finden wir die Erscheinung an der ganzen Nordwestfront unseres Gebietes, vom Sollingerwalde bis zur nordwestlichen Altmark (auch in der nordwestlichen Uckermark), so dafs die Existenz eines Gewitters im Nordwesten anzunehmen ist. In der That meldet die entsprechende Karte der Seewarte ein starkes Gewitter in Borkum. Würde ein näherer Ort für das betreffende Gewitter nicht vorhanden gewesen sein, so würde die Sichtbarkeit der Blitze in diesem Falle über 300 km betragen haben, eine Entfernung, welche übrigens nicht zu den Unmöglichkeiten zu zählen sein würde, da Reslhuber dieselbe auf 40,09 geographische Meilen, also denselben Wert, berechnet hat.

Der zweite Fall vom 13. August 1882 betrifft Wetterleuchten, welches in einem Teile von Anhalt und Thüringen beobachtet wurde. Hier giebt uns die von Bezoldsche Gewittertabelle desselben Jahres einen Fingerzeig, indem sie fünf Gewitteranmeldungen vom genannten Tage notiert. Bei weiterem Eingehen in diese Untersuchung werden aber immer noch Fälle übrig bleiben, wo Wetterleuchten beobachtet wurde, ohne dafs irgendwo Gewitter zum Ausbruch gelangten. Klein bestreitet in seiner Abhandlung „das Gewitter und die dasselbe begleitenden Erscheinungen“ ganz entschieden die ausnahmslose Zurückführung von Wetterleuchten auf ferne Gewitter, nimmt vielmehr an, dafs Wetterleuchten und Gewitter nicht ganz und gar identisch sind.

Elektrische Nebenerscheinungen in Mitteldeutschland.

Aufser der disruptiven Entladung der Luftelektrizität, wie sie der Blitz und das Gewitter als Ganzes uns zeigen, kommen noch einige andere Modifikationen derselben vor. Das Polarlicht, nach den neueren Forschungen Edlunds und Lemströms unzweifelhaft eine elektrische Erscheinung, kann uns hier nicht beschäftigen, da wir höchstens einmal in grofsen Zwischenräumen in die Lage kommen, ein derartiges Phänomen aus der Ferne zu beobachten.

Wohl aber kommen auch in Mitteldeutschland zwei Erscheinungen der ruhig ausströmenden Elektrizität, das Sankt Elms-Feuer und das sogenannte „Bergesleuchten“ vor. Das Sankt Elmsfeuer wurde in Klaus-

Digitized by Google

thal und in der Altmark mehrfach beobachtet; die Erscheinung selbst ist bekannt genug und weichen die beobachteten Fälle (in der meteorologischen Monatsschrift „das Wetter“ mehrfach publiziert) nicht wesentlich von den gewöhnlichen Wahrnehmungen ab. Auch vom Brocken wurde am 7. Juli 1884 diese Erscheinung gemeldet; sie zeigte sich in schöner Entwickelung auf den vier eisernen Stangen, welche den Aussichtsturm des Brockens krönen. Fast alle näher untersuchten Fälle des St. Elmsfeuers konstatieren starken bis stürmischen Wind und Niederschläge, in den meisten Fällen bestehend aus Regen und Graupeln oder Regen und Schnee. Genauere Untersuchungen derselben könnten leicht auch hierin Anhaltspunkte für die Sohnckesche Erklärung der Luftelektrizität aus Reibung zwischen Eiskrystallen und Wassertropfen ergeben. Ein Fall von „Bergesleuchten“ schliefst sich an das St. Elmsfeuer des Brockens unmittelbar an, derselbe enthält zweifellos grofse Ähnlichkeiten mit den von Lemström künstlich hervorgerufenen Lichterscheinungen an Berghöhen in Norwegen.

Weitere Beobachtung dürfte uns auch in diesen weniger grofsartigen, aber deshalb nicht weniger wichtigen und interessanten Erscheinungen Schlüssel zur Lösung der annoch unzähligen Rätsel auf dem Gebiete der Luft- und Gewitterelektrizität darbieten.

Die Blitzschläge in Mitteldeutschland.

Wenn der Verfasser wiederholt betonen mufste, dafs die vorliegende Arbeit eine unvollständige, ein Bruchstück, gewissermafsen das Gerippe zu einer spezialisierenden gröfseren Erörterung der wichtigen Einzelfragen sei, so ist er genötigt, dieses in ganz besonderem Mafse von dem Schlufsteile derselben zu thun, obwohl dieser vermöge der Wichtigkeit seines Inhalts und der Massenhaftigkeit seines zum gröfsten Teile völlig neuen Materials eine umfassende Bearbeitung durchaus wert ist. Durch das opferbereite und freundliche Entgegenkommen des weitaus gröfsten Teiles der in Mitteldeutschland domizilierten Feuerversicherungs-Gesellschaften, Societäten und Banken ist dem Verfasser auf sein Ersuchen das statistische Material der Gesellschaften über Blitzschläge in den Jahren 1875—1884 zur Verfügung gestellt worden.

Die Pflicht der Dankbarkeit und der Wunsch, den Fachkreisen die Überzeugung von der annähernden Vollständigkeit der in der beifolgenden Tabelle publizierten Daten zu ermöglichen, diktiert mir die Aufzählung derjenigen Feuerversicherungs-Institute, deren Material in den Tabellen enthalten ist. Es ist mir eine angenehme Pflicht, den genann-

Digitized by Google

ten Gesellschaften meinen Dank an dieser Stelle auszusprechen, zumal die Erhebungen selbst mit nicht geringen Mühen und Opfern besorgt werden mufsten.

Verzeichnis der Feuerversicherungs-Institute, deren Material in der Tabelle der Blitzschläge enthalten ist:

Magdeburger Feuer-Versicherungsgesellschaft, Magdeburg.
Feuer-Versicherungsgesellschaft „Colonia", Köln.
Herzogliche Landesbrandkasse, Braunschweig.
Gladbacher Feuer-Versicherungsgesellschaft, Gladbach.
Westdeutsche Versicherungs-Aktienbank, Essen.
Aachen-Münchener Feuer-Versicherungsgesellschaft, Aachen.
Feuer-Sozietät des Fürstentums Halberstadt, Stötterlingenburg.
Deutscher Phönix, Frankfurt a/M.
Thuringia, Erfurt.
Bayrische Hypotheken- und Wechselbank, Berlin.
Gothaer Feuer-Versicherungsbank, Gotha.
Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät der Provinz Sachsen, Merseburg.
Land-Feuer-Sozietät des Herzogtums Sachsen, Merseburg.
Herzogl. Landes-Brand-Versicherungs-Anstalt, Gotha.
Leipziger Feuer-Versicherungs-Anstalt, Leipzig.
Landesbrandkasse des Grofsherzogtums Sachsen-Koburg-Gotha, Gotha.
Schlesische Feuer-Versicherungsgesellschaft, Breslau.
Vaterländ. Feuer-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft.
Herzoglich Anhaltische Landesbrandkasse, Dessau.
Herzogl. Landesbrand-Versicherungsanstalt des Grofsherzogtums Sachsen-Weimar.

Wenn wir aber an dieser Stelle auf die Ausnutzung des viel versprechenden Materiales zur Zeit noch verzichten, so geschieht dies vornehmlich aus dem Grunde, dafs eine fruchtbringende, mit den ähnlichen Arbeiten von Bezolds über Bayern (Zündende Blitzschläge in Bayern), Holtzs über Deutschland, Österreich und die Schweiz (Über die Zunahme der Blitzgefahr und ihre vermutlichen Ursachen), Gutwassers für das Königreich Sachsen, L. Webers und G. Karstens, in neuerer Zeit L. Häpkes für Bremen und J. Freybergs für das Königreich Sachsen — ohne weiteres vergleichbare Bearbeitung der notwendigen Unterlagen noch entbehrt, welche z. B. eine Reduktion der Blitzschläge auf eine bestimmte Anzahl von Gebäuden nach von Bezolds Muster, eine Beurteilung des Unterschiedes zwischen zündenden und nicht zündenden Blitzschlägen nach der Art der Bedachung erlauben oder auf eine Untersuchung der Schutzkraft der Blitzableiter rücksichtigen würde. Das Material zu derartigen Arbeiten ist aber nur aufserordentlich schwer und vor allen Dingen wegen der Gröfse der entsprechenden Erhebungsarbeiten auch erst nach längerer Zeit erhältlich. Die königlichen Regierungen der preufsischen Provinzen, welche in Frage kommen, und die Staatsministerien der übrigen Staaten Mitteldeutschlands haben zum Teil dem Unterzeichneten ihre Unterstützung zur weiteren Verfolgung dieser Fragen für später gütigst zugesagt, so dafs eine Komplettierung des Materials wohl zu erwarten sein dürfte.

Digitized by Google

P. Zündende und nicht zündende Blitzschläge in Mitteldeutschland in den Jahren 1875 bis 1884.

Kreise	Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge										Summen		Summen der von Blitzschlägen betroffenen Ortschaften
	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884			
Provinz Hannover.													
Reg.-Bez. Hannover.													
1. Diepholz	2	3	5	2	1	2	2	3	3	1	24	31	24
	0	0	1	1	0	3	0	1	0	1	7		
2. Hoya	0	3	1	0	4	4	1	0	1	5	19	23	20
	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4		
3. Nienburg	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	8	13	11
	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	5		
4. Hannover (Stadt)	1	0	1	2	2	1	1	0	0	3	11	23	2
	2	0	1	2	2	0	0	1	0	4	12		
5. Hannover (Land)	4	2	6	0	1	5	1	0	6	11	36	79	69
	7	3	6	1	8	9	2	1	2	4	43		
6. Wennigsen	2	0	2	1	0	6	1	0	1	2	15	25	18
	2	0	0	1	1	4	0	0	0	2	10		
7. Hameln	0	0	0	1	2	3	0	1	0	3	10	19	11
	0	0	0	3	1	1	2	1	0	1	9		
Reg.-Bez. Hildesheim.													
1. Hildesheim	2	4	6	3	1	2	1	0	3	4	26	58	43
	4	2	2	5	6	1	7	1	0	4	32		
2. Marienburg	2	1	4	0	0	4	1	1	0	1	14	21	18
	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	7		
3. Liebenburg	2	0	6	2	0	1	2	1	1	2	17	23	21
	0	0	1	0	0	1	2	1	1	0	6		
4. Osterode a. H.	0	1	0	0	1	0	1	1	0	2	6	7	7
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
5. Göttingen	1	4	2	0	1	0	0	6	0	2	16	19	15
	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3		
6. Einbeck	1	1	3	1	0	1	1	2	0	2	12	16	14
	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4		
7. Zellerfeld	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	4	3
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
Reg.-Bez. Lüneburg.													
1. Celle	3	3	5	1	3	2	3	1	4	5	30	47	31
	0	0	8	1	1	2	0	1	1	3	17		
2. Gifhorn	2	2	4	0	2	0	1	1	0	1	13	19	14
	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	6		
3. Fellingbostel	2	2	0	2	0	2	0	0	0	1	9	12	12
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3		
4. Ülzen	2	1	0	1	2	2	1	0	1	3	13	16	14
	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3		
5. Dannenberg	1	0	5	0	1	1	0	1	0	1	10	11	11
	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
6. Lüneburg	7	6	15	1	3	11	5	8	3	3	62	91	81
	2	1	7	1	2	5	3	1	5	2	29		
7. Harburg	1	1	2	0	1	3	1	0	1	3	13	15	14
	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2		

Digitized by Google

Kreise	Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge										Summen		Summen der von Blitzschlägen betroffenen Ortschaften
	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884			
Reg.-Bez. Stade.													
1. Stade Marsch	0	0	0	2	6	4	2	1	2	1	18	36	31
	2	0	0	0	3	1	4	2	3	3	18		
2. Stade Geest	1	1	0	2	4	3	4	0	0	2	17	35	33
	0	2	0	3	2	6	3	0	0	2	18		
3. Neuhaus a. Oste	0	1	0	0	0	1	5	0	1	0	8	15	15
	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	7		
4. Otterndorf	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	5	19	9
	0	0	1	1	2	4	0	1	1	4	14		
5. Lehe	1	0	2	2	1	6	8	5	0	4	29	66	38
	1	0	7	0	1	6	8	4	4	6	37		
6. Osterholz	1	0	0	1	6	1	3	1	2	0	15	21	16
	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	6		
7. Verden	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	5	15	13
	2	1	1	0	1	2	0	1	2	0	10		
8. Rotenburg i. H.	0	0	0	0	0	3	4	1	0	3	11	18	14
	1	0	1	1	0	0	2	0	0	2	7		
Reg.-Bez. Osnabrück.													
1. Meppen	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	5	11	9
	0	0	1	0	0	1	1	0	2	1	6		
2. Lingen	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
3. Bersenbrück	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	6	5
	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	4		
4. Osnabrück	2	2	1	1	4	5	0	2	6	9	32	50	37
	0	2	1	2	0	1	2	2	0	8	18		
5. Melle	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	5	10	9
	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	5		
Reg.-Bez. Aurich.													
1. Aurich	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5	22	20
	4	1	1	0	1	1	1	3	3	2	17		
2. Emden	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	6	6
	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3		
3. Leer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3		
												907	715
Herzogtum Braunschweig.													
1. Braunschweig	2	2	5	2	2	3	2	0	2	4	24	72	40
	5	2	9	0	4	6	8	1	7	6	48		
2. Wolfenbüttel	5	0	7	1	1	8	2	0	2	2	28	64	37
	7	4	4	2	2	4	4	1	2	6	36		
3. Helmstedt	2	4	1	5	5	2	1	1	0	2	23	55	34
	3	2	6	2	0	5	7	2	2	3	32		
4. Gandersheim	1	1	4	0	1	3	3	0	1	4	18	56	37
	2	4	4	3	2	3	4	5	2	9	38		
5. Holzminden	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	7	30	20
	0	1	2	1	4	3	1	2	1	8	23		
6. Blankenburg	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	6	22	14
	0	1	2	0	0	6	0	1	0	6	16		
												299	182

Digitized by Google

Kreise	Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge										Summen		Summen der von Blitzschlägen getroffenen Ortschaften
	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884			
Provinz Sachsen.													
Reg.-Bez. Magdeburg.													
1. Osterburg	0	1	1	1	1	2	3	2	0	5	16	27	22
	2	0	0	0	2	1	2	1	0	3	11		
2. Salzwedel	0	1	2	0	1	1	1	0	0	1	7	11	9
	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	4		
3. Gardelegen	3	1	3	1	0	3	1	2	0	1	15	29	20
	0	0	1	1	1	3	2	3	0	3	14		
4. Stendal	1	1	1	1	1	3	0	0	0	2	10	14	10
	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	4		
5. Jerichow I.	1	1	1	0	0	1	3	3	2	3	15	34	24
	0	2	0	0	3	3	6	1	1	3	19		
6. Jerichow II.	0	0	3	0	1	3	0	2	0	1	10	19	16
	1	1	2	0	0	3	0	1	0	1	9		
7. Kalbe a. S.	2	1	1	1	1	0	2	1	1	2	12	40	14
	1	2	2	1	1	3	6	4	3	5	28		
8. Wanzleben	1	0	2	1	1	1	0	1	0	0	7	17	15
	0	0	1	0	1	3	1	0	2	2	10		
9. Magdeburg (Stadt)	0	1	0	0	2	2	2	0	1	2	10	35	3
	0	3	2	0	2	6	0	3	5	4	25		
10. Wolmirstedt	1	1	1	0	0	2	0	3	2	3	13	23	15
	1	1	3	0	0	4	0	0	1	0	10		
11. Neuhaldensleben	0	2	1	0	1	1	3	0	0	2	10	16	11
	1	0	1	0	0	0	3	0	0	1	6		
12. Oschersleben	1	0	2	0	0	1	2	1	2	3	12	26	14
	0	0	0	0	1	2	2	3	1	5	14		
13. Aschersleben	0	0	0	3	0	5	1	3	1	2	15	38	14
	1	0	1	1	4	6	0	4	2	4	23		
14. Halberstadt	0	1	2	1	0	1	2	1	0	2	10	29	11
	1	1	0	2	2	3	2	2	1	5	19		
15. Wernigerode	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	4	15	8
	0	2	4	0	0	0	0	1	1	3	11		
Reg.-Bez. Merseburg.													
1. Liebenwerda	4	3	6	3	2	6	9	3	2	3	41	73	46
	1	1	3	2	4	3	12	1	1	4	32		
2. Torgau	1	0	4	6	1	4	9	1	0	3	29	96	56
	3	2	9	5	1	6	10	5	8	18	67		
3. Schweinitz	3	3	2	0	0	1	4	2	1	3	19	44	23
	4	6	3	1	0	2	4	2	2	1	25		
4. Wittenberg	0	1	4	1	2	1	6	6	1	2	24	75	52
	2	1	11	3	5	8	2	5	7	7	51		
5. Bitterfeld	1	2	6	2	3	0	4	3	2	7	30	77	45
	6	2	4	4	9	3	5	4	3	7	47		
6. Saalkreis	1	0	1	1	0	1	1	1	2	3	11	28	20
	4	0	2	0	6	1	1	0	1	2	17		
7. Halle a. S. (Stadt)	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	5	13	1
	1	2	0	0	1	1	2	0	0	1	8		
8. Delitzsch	3	1	2	1	1	2	4	0	2	2	18	69	43
	2	2	8	3	3	5	14	4	2	8	51		

Digitized by Google

Kreise	Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge										Summen		Summen der von Blitzschlägen betroffenen Ortschaften
	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884			
9. Mansfeld (Gebirg)	1	1	0	0	1	1	0	1	1	2	8	16	11
	1	0	1	0	0	3	1	2	0	0	8		
10. Mansfeld (See) . .	3	1	0	1	3	1	2	1	0	4	16	31	24
	2	1	0	0	0	1	4	5	0	2	15		
11. Sangerhausen . . .	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	34	23
	4	0	0	0	4	6	6	3	2	6	31		
12. Eckartsberga . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	6	29	19
	1	2	1	2	2	2	0	2	3	8	23		
13. Querfurt	0	0	2	1	1	1	0	3	2	5	15	54	36
	4	3	1	0	6	0	9	3	5	8	39		
14. Merseburg	5	2	2	5	4	7	3	5	1	4	38	109	74
	7	5	4	8	5	11	7	7	2	15	71		
15. Weissenfels . . .	5	0	1	0	0	1	5	2	2	1	12	70	49
	0	2	4	6	2	5	8	10	7	9	58		
16. Naumburg . . .	1	1	0	0	0	1	0	1	3	0	7	33	22
	4	2	0	2	1	3	5	1	2	6	26		
17. Zeitz	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	4	28	25
	4	0	2	2	4	0	3	2	5	2	24		
Reg.-Bez. Erfurt.													
1. Nordhausen . . .	2	1	2	1	0	1	1	0	3	0	11	34	18
	4	2	1	0	2	3	0	3	2	6	23		
2. Worbis	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	7	6
	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4		
3. Heiligenstadt . . .	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	4	3
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
4. Mühlhausen . . .	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	6
	0	2	0	1	0	1	2	1	1	0	8		
5. Langensalza . . .	0	1	2	1	2	0	1	0	1	0	8	21	13
	0	0	0	1	1	0	0	6	0	5	13		
6. Weifsensee . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	23	19
	1	0	0	2	1	2	1	0	2	10	19		
7. Erfurt (Stadt). . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
8. Erfurt (Land). . .	1	0	0	0	0	0	2	1	1	2	7	15	10
	0	1	0	0	2	0	0	0	0	5	8		
9. Ziegenrück . . .	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	11	11
	0	2	0	1	1	0	1	0	0	2	7		
10. Schleusingen . . .	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	5	14	8
	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	9		
												1392	870
Herzogtum Anhalt.													
1. Zerbst	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	16	42	23
	0	1	5	1	3	1	5	0	0	10	26		
2. Dessau	0	1	2	0	3	2	4	1	0	2	15	63	36
	3	4	4	3	5	3	4	4	6	12	48		
3. Köthen	0	0	0	0	2	3	2	1	0	5	13	52	33
	2	2	4	1	3	5	3	2	4	13	39		
4. Bernburg	2	1	1	0	2	3	0	0	1	7	17	54	31
	3	1	3	2	5	6	2	4	4	7	37		
5. Ballenstedt . . .	0	2	2	1	0	1	0	2	1	1	10	19	9
	0	0	0	0	2	3	1	0	2	1	9		
												230	132

Digitized by Google

Kreise	Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge										Summen		Summen der von Blitzschlägen betroffenen Ortschaften
	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884			
Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt (Unterherrschaft).													
1. Frankenhausen . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	4
	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3		
Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen (Unterherrschaft).													
1. Sondershausen . .	0	1	0	1	2	2	0	0	0	2	8	14	9
	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	6		
2. Ebeleben	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3	5	3
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2		
Grofsherzogtum Sachsen.													
1. Apolda	15	6	2	7	11	6	8	15	17	19		106	80
2. Weimar . . .													
Herzogtum Sachsen-Meiningen.													
1. Camburg	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Herzogtum Sachsen-Altenburg (Westkreis).													
1. Saal-Eisenberg . .	0	2	2	1	1	0	5	2	2	3		18	9
Grofsherzogtum Sachsen.													
3. Neustadt a. Orla . .	8	4	0	6	9	0	9	5	9	18		68	54
Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt (Oberherrschaft).													
2. Rudolstadt . . .	2	3	0	1	1	0	2	0	3	4	16	28	23
	1	3	0	1	0	1	1	1	2	2	12		
Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen (Oberherrschaft).													
2. Arnstadt-Gehren .	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	8	6
	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4		
Herzogtum Sachsen-Gotha.													
1. Ohrdruf	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	18	12
	3	0	0	0	2	1	2	1	3	2	14		
2. Gotha	1	0	0	0	1	0	0	0	1	6	9	40	27
	4	2	0	2	4	0	0	2	3	14	31		
3. Waltershausen . .	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3	10	10
	0	0	2	0	0	0	0	1	0	4	7		
Grofsherzogtum Sachsen.													
4. Eisenach-Dermbach	8	2	1	1	2	4	3	5	5	2		33	24

Digitized by Google

Kreise	Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge										Summen		Summen der von Blitzschlägen getroffenen Ortschaften
	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884			
Herzogtum Sachsen-Meiningen.													
2. Meiningen	2	0	1	0	3	1	0	1	0	6	14	38	31
	4	1	0	2	1	0	1	7	3	5	24		
3. Hildburghausen	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	4	16	13
	0	1	0	3	0	1	2	0	0	5	12		
Herzogtum Sachsen-Coburg.													
4. Coburg	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	5	13	11
	0	0	0	0	1	1	1	0	0	5	8		
Herzogtum Sachsen-Meiningen.													
4. Sonneberg	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	4	9	8
	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	5		
5. Saalfeld	1	0	0	1	0	0	3	0	2	2	9	16	9
	3	1	0	0	1	0	1	0	1	0	7		
Fürstentümer Reuſs.													
1. Schleiz und Greiz	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	4	9	7
	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	5		
2. Gera	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	7	25	18
	2	1	1	0	2	0	2	1	5	4	18		
Herzogtum Sachsen-Altenburg (Ostkreis).													
2. Altenburg	17	6	18	4	13	7	9	8	23	18	123		96
Summen:	299	209	346	200	304	400	409	297	308	660	3432		2416

Die Tabellen der Blitzschläge umfassen im ganzen 3432 Blitzschläge, welche im Zeitraum der letzten zehn Jahre innerhalb Mitteldeutschlands, zu welchem die Provinz Hannover mithinzugerechnet worden ist, 2416 Ortschaften betroffen haben; die zündenden Blitzschläge betrugen 1301, entsprechend 42% der Gesamtsumme. Das Jahr 1884 zeichnete sich durch die gröſste Zahl der Blitzschläge innerhalb des letzten Dezenniums aus; ihm zunächst wies das Jahr 1881 und nach diesem das Jahr 1880 die meisten auf. Am ärmsten an Blitzschlägen war das Jahr 1878, in welchem nur 33% der Blitzschläge des Jahres 1884 zur Meldung gelangten.

Die Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät der Provinz Sachsen veröffentlichte im Oktober 1884 eine sehr interessante, durch zwei vorzüglich ausgeführte Karten in groſsem Format unterstützte Statistik der Blitz-

Digitized by Google

schläge innerhalb der letzten zwanzig Jahre. Wegen des grofsen Formates konnten hierbei die von Blitzschlägen betroffenen Orte selbst eingetragen werden. Die Verarbeitung des in vorstehender Tabelle gegebenen, zwar zeitlich kürzeren, dagegen aber örtlich und kasuistisch vollständigeren Materials soll in derselben Weise erfolgen, wobei indes noch manche Schwierigkeiten zu überwinden sind. Für jetzt wollen wir nur eine kurze Betrachtung des Inhaltes der Tabellen zum Vergleich mit dem in genannter Darstellung Gegebenen folgen lassen.

Die Statistik der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät ergiebt als erstes Resultat eine ganz erhebliche Steigerung der Blitzschläge innerhalb der Jahre 1864 bis 1883; dieselbe beträgt 88,5 %. Da unsere Tabellen sich nur auf die letzten zehn Jahre erstrecken, können wir einen direkten Vergleich nicht anstellen.

Die am Fufse unserer Tabelle gegebenen Summen zeigen uns, dafs allerdings auch in dem letzten Dezennium eine bedeutende Zunahme der Blitzschläge vorhanden, dafs dieselbe aber durchaus nicht eine mit einer gewissen Regelmäfsigkeit fortschreitende Erscheinung ist. Vor allen anderen dominiert das Jahr 1884 dermafsen, dafs es fast ebensoviel Blitzschläge aufweist, als die Jahre 1876, 1878 und 1882 zusammen. Ziehen wir daher die gegebenen Werte in fünfjährige Summe zusammen, so finden wir für die erste 1358, für die zweite 2074 Blitzschläge, also eine Zunahme von 52,8 %. Lassen wir indes die beiden Maximaljahre beider Pentaden aufser Rechnung, so finden wir 1012 und 1414, was immer noch einer Zunahme von 39,7 % entspricht. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dafs eine Zunahme der Blitzschläge konstatiert werden mufs, nur ist nicht zu vergessen, dafs dieselbe innerhalb ziemlich weiter Grenzen von Jahr zu Jahr schwanken kann. Unsere Reihen sind zu kurz, um irgend eine Relation zu periodisch wiederkehrenden Erscheinungen, wie sie von Bezold mit den Sonnenflecken-Perioden konstatierte, erkennen zu lassen.

Ferner wollen wir versuchen, die aus der Statistik der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät hervorgehende Zunahme der „nicht zündenden“ Blitzschläge durch unsere Reihen gleichfalls zu konstatieren. Zur übersichtlichen Darstellung dieser Verhältnisse dient die folgende Tabelle.

Digitized by Google

Q. Blitzschläge in Mitteldeutschland von 1875—1884.

	Zündende Blitzschläge											Nicht zündende Blitzschläge											Summen der zündenden u. nicht zündenden Blitzschläge
	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	Summen	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	Summen	
Provinz Hannover.																							
Reg.-Bez. Hannover . . .	10	9	17	7	11	21	7	4	11	26	123	12	3	9	9	13	20	4	5	3	12	90	213
Reg.-Bez. Hildesheim . .	8	11	21	9	3	8	6	11	4	13	94	5	3	4	8	7	3	11	3	1	9	54	148
Reg.-Bez. Lüneburg . . .	18	15	31	5	12	21	11	11	9	17	150	3	2	15	2	6	10	5	4	7	7	61	211
Reg.-Bez. Stade	3	3	3	7	19	21	29	8	5	10	108	7	4	12	5	10	20	19	10	10	20	117	225
Reg.-Bez. Osnabrück . . .	3	3	1	2	5	6	1	3	9	12	45	0	2	3	3	0	4	4	3	2	13	34	79
Reg.-Bez. Aurich	0	0	1	1	1	1	2	2	0	6	8	4	1	1	1	1	1	2	4	6	2	23	31
	42	41	74	31	51	78	56	39	38	78	528	31	15	44	28	37	58	45	29	29	63	379	907
Herzogtum Braunschweig .	11	7	20	8	9	18	9	2	7	15	106	17	14	27	8	12	27	24	12	14	38	193	299
Provinz Sachsen.																							
Reg.-Bez. Magdeburg . . .	11	12	20	9	9	26	22	19	9	29	166	8	12	19	5	18	38	25	24	18	40	207	373
Reg.-Bez. Merseburg . . .	26	17	30	21	18	29	47	31	23	44	286	55	31	53	38	53	60	93	56	50	104	593	879
Reg.-Bez. Erfurt	6	4	6	2	3	3	6	2	7	7	46	8	7	1	6	9	6	4	13	7	33	94	140
	43	33	56	32	30	58	75	52	39	80	498	71	50	73	49	80	104	122	93	75	177	894	1392
Herzogtum Anhalt	2	5	6	2	8	10	7	5	3	23	71	8	8	16	7	18	18	15	10	16	43	159	230
Thüringische Staatengebiete N. d. Thüringerwaldes excl. Grofsherzogt. Sachsen und Herzogt. Sachsen-Altenburg	4	4	0	4	4	4	3	0	6	21	50	9	7	3	5	9	3	3	5	8	28	80	130
Thüringische Staatengebiete S. d. Thüringerwaldes excl. Herzogt. Sachsen-Altenburg	3	0	2	2	4	3	8	4	8	14	48	10	5	2	5	6	2	8	11	9	20	78	126
	105	90	158	79	106	171	158	102	101	231	1301	146	199	165	102	162	212	217	160	151	369	1783	3084
Grofsherzogt. Sachsen, zündende und nichtzündende Blitzschläge	31	14	5	15	23	10	25	27	33	42	225												
Herzogt. Sachsen-Altenburg, zündende u. nichtzündende Blitzschläge	17	6	18	4	13	7	9	8	23	18	123												
Summe aller Blitzschläge von 1875—1884	299	209	346	200	304	400	409	297	308	660	3432 Blitzschläge.												

Digitized by Google

In derselben sind nach Regierungs-Bezirken resp. Herrschaften geordnet die zündenden und nicht zündenden Blitzschläge gesondert nach den einzelnen Jahren aufgeführt worden. Es mufsten daher diejenigen Blitzschläge gänzlich fortgelassen werden, welche nach dieser Qualität nicht zu unterscheiden waren, was für die des Grofsherzogtumes Sachsen und des Herzogtumes Sachsen-Altenburg zutrifft. Auch das oben angegebene prozentische Verhältnis der zündenden Blitzschläge zu der Gesamtzahl, 42,2%, bezieht sich auf diese reduzierte Gesamtsumme. Sehen wir uns zunächst die Verteilung der zündenden und nicht zündenden Blitze auf die verschiedenen Teile Mitteldeutschlands an, so finden wir, dafs ein sehr beträchtlicher Unterschied in dem Verhältnisse beider gegeneinander stattfindet.

Die ganze Provinz Hannover zeigt das auffallende Verhalten, dafs hier 528 zündende 379 nicht zündenden Blitzschlägen gegenüberstehen; hier betragen also die nicht zündenden 71,8% der zündenden Blitzschläge. Die einzelnen Regierungsbezirke selbst zeigen unter sich selbst wieder nicht unerhebliche Unterschiede. Der Regierungsbezirk Lüneburg zeichnet sich durch eine aufserordentlich geringe Zahl der nicht zündenden Blitzschläge aus, da diese nur 40,7% der zündenden betragen, entsprechend 71,1% der zündenden zu sämtlichen Blitzschlägen. 63,5% aller Blitzschläge sind zündend im Regierungsbezirk Hildesheim, 57,7% im Regierungsbezirk Hannover, 57% im Regierungsbezirk Osnabrück. Erst im Regierungsbezirk Stade kehrt sich das Verhältnis um, indem hier die zündenden Blitzschläge nur 48,0%, im Regierungsbezirk Aurich nur 25,8% sämtlicher Fälle betragen. Schon die blofse tabellarische Zusammenfassung ist geeignet, einen, wenn auch wohl nicht ausschliefslich gültigen Erklärungsgrund dieser auffallenden Differenz zu erkennen: in den Bezirken Lüneburg, Hildesheim, Hannover und Osnabrück überwiegen die zündenden, in den Marschen von Aurich und Stade die nicht zündenden Blitzschläge. Hier dürfte deutlicher, wie irgendwo anders, die Bauart der Häuser von Bedeutung sein; in den erstgenannten Regierungsbezirken dominiert noch, so weit mir bekannt geworden ist, das strohgedeckte Dach ganz bedeutend, während das Haus in den Marschen, ganz besonders das friesische Haus, vielfach auch das der Geestlandschaft, schon wegen der Gewalt der Stürme eine Strohdachung nicht haben kann und auch in der That nicht hat.

Weiterhin lehrt uns unsere Tabelle, dafs mit der Annäherung an die Gegenden intensiver Kultur und gröfseren Ertrages schnell die zündenden Blitzschläge auf Kosten der nicht zündenden abnehmen. Braunschweig zeigt schon ein erhebliches Übergewicht der letzteren; die zündenden Blitzschläge betragen nur noch 35,4% sämtlicher Blitzschläge.

Digitized by Google

In der Provinz Sachsen ist im ganzen das Verhältnis ein sehr ähnliches, indem 36,6 % zündende Blitzschläge vorkommen; in ihren einzelnen Teilen dagegen zeigen sich doch noch Differenzen. Und zwar zeigt in charakteristischer Weise der Regierungsbezirk Magdeburg mit 44,5 % den höchsten Wert der zündenden Blitzschläge, da die ihm angehörige Altmark noch zu einem guten Teile Häuser mit weicher Dachung, Strohdach, enthält. Die Regierungsbezirke Merseburg und Erfurt treten mit 32,5 % und 32,9 % weiter zurück in der Zahl der zündenden Blitze, während das eingeschlossene Herzogtum Anhalt mit 30,9 % den niedrigsten diesbezüglichen Wert Mitteldeutschlands erreicht. In der That sind in diesem Lande die Strohdächer schon zu einer Art Seltenheit geworden. Das nördliche, nicht preufsische Thüringen, Sachsen-Weimar und Sachsen-Altenburg ausgenommen, hat 38,5 %, das südliche 38,1 % zündende Blitzschläge aufzuweisen.

Leider ist es dem Verfasser trotz umfassender Anfragen nicht gelungen, Zahlenwerte über das Verhältnis weicher Dachungen zu harten zu gewinnen.

So beruhen die obigen Beziehungen zwischen zündenden Blitzen und weicher Dachung nur auf oberflächlicher Schätzung. Dafs ein Blitzstrahl, welcher ein leicht entzündliches Strohdach trifft, dieses leichter in Brand setzen wird, als ein Ziegel-, Schiefer- oder bekiestes Pappdach, unterliegt an sich wohl keinem Zweifel. Doch sind die Fälle durchaus nicht selten, dafs ein Blitz völlig trockene hölzerne Stangen oder Balken oder Holzverzierungen an Giebeln getroffen hat, ohne dieselben zu entzünden. Das Mitwirken einer anderen, bisher noch unbekannten Ursache ist daher durchaus wahrscheinlich.

Von grofser Wichtigkeit würde ferner die Zahl der vorhandenen Blitzableitungen zur Beurteilung dieser Frage und der Blitzschläge überhaupt sein müssen. Auch hierüber ist mir trotz ausgedehnter Nachfragen kein statistisches Material zugängig geworden.

Die Frage der Zunahme der nicht zündenden Blitzschläge gegenüber den zündenden, wie sie der Bericht der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät bejaht, kann aus unseren Tabellen gleichfalls im allgemeinen zustimmend beantwortet werden, wenn man die ganze Provinz Hannover ausschliefst; in dieser ist hiervon nichts zu bemerken. Für die Provinz Sachsen und das Herzogtum Braunschweig ist diese Zunahme ganz entschieden vorhanden. In Braunschweig betrugen die zündenden Blitzschläge gegenüber den nicht zündenden in den ersten 5 Jahren unseres Berichtes 70,5 %, in den letzten 5 Jahren nur 44,3 %, in der Provinz Sachsen im ersten Quinquennium 63,5 %, im letzten 53,1 %. Für das

Digitized by Google

Herzogtum Anhalt dagegen ergeben die ersten 5 Jahre 40,4%, die letzten 47,1%, so dafs hier eine Verringerung der nicht zündenden Blitze zu konstatieren ist. Auch für Thüringen, sowohl nördlich, wie südlich vom Thüringerwalde zeigt unsere Tabelle eine Abnahme der nicht zündenden Blitzschläge: für Nordthüringen stiegen die zündenden von 48,5% auf 72,3% im letzten Quinquennium, für Südthüringen von 39,3% auf 74% der nicht zündenden.

Zum Schlufs sei noch erwähnt, dafs die in der Zusammenstellung der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät erwähnte relative Immunität der gebirgigen und waldreichen Gegenden gegen Blitzschläge auch aus unseren Tabellen erhellt, wie die niedrigen Werte der Kreise Schleusingen, Ziegenrück, Mühlhausen, Heiligenstadt, Worbis, Mansfelder Gebirgskreis, Wernigerode, Neuhaldensleben, Stendal, Salzwedel, ferner der Kreise Blankenburg, Ballenstedt, sowie der thüringischen Gebirgskreise erkennen lassen.

Eine weitere Verfolgung der wichtigen Frage, besonders im Sinne von Bezolds, mufs einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben, sobald das zur vergleichenden Zusammenstellung unentbehrliche Material in den Händen des Verfassers sein wird.

Digitized by Google

Anhang.

Die neueste Publikation auf dem Gebiete der Gewitterelektrizität, die Broschüre von Prof. Sohncke: „Der Ursprung der Gewitterelektrizität und der gewöhnlichen Elektrizität der Atmosphäre", Jena 1855, giebt, weil mannigfache Berührungspunkte mit der vorliegenden Arbeit darbietend, dem Verfasser Gelegenheit zu einer kurzen Beleuchtung derselben.

Die erste und wichtigste Behauptung Sohnckes ist diese, dafs „vor Gewittern die Isothermfläche Null Grad eine erheblich weniger hohe Lage habe, als sonst." Diesem Fundamentalsatze der Sohnckeschen Gewittertheorie wollen wir einige Aufmerksamkeit widmen.

Wie Sohncke selbst zugiebt, ist die Beweiskraft der auf 3 Beobachtungen im Luftballon sich stützenden Angaben keine grofse; aus diesem Grunde werden dann auch die Temperaturbeobachtungen hereingezogen, welche an den Stationen Freiburg im Breisgau und Höchenschwand gleichzeitig kurz vor Gewittern stattfanden. Die Vermehrung derartigen Materiales erschien mir als der Sache Sohnckes förderlich.

Ich habe deshalb in folgender Tabelle 29 Gewittertage der Jahre 1882, 1883 und 1884 zusammengestellt und die Temperaturaufzeichnungen von 4 meteorologischen Stationen zweiter Ordnung in Vergleich gebracht mit denen eines fast in ihrer Mitte gelegenen höheren Berggipfels von Mitteldeutschland, des Inselsberges, welcher ebenfalls eine meteorologische Station zweiter Ordnung trägt.

Der Inselsberg hat eine Meereshöhe von 916 m; die meteorologische Station liegt in 906 m Höhe in einer kleinen Einsenkung der Kuppe nach Nordost zu. Der Inselsberg ist in seinem obersten Teile ziemlich steil nach allen Seiten abfallend und schliefst sich nur nach Nordwest an den Kamm des Thüringer Waldes in etwas sanfterer Böschung an. Die Oberfläche seiner Kuppe ist eine relativ kleine. Die Thermometer sind in einem gegen Strahlung vollkommen schützenden metallenen Gehäuse nach Nord zu vorschriftsmäfsig angebracht, so dafs Einwürfe erheblicher Art gegen die Korrektheit der Beobachtungen nicht erhoben werden können. Dasselbe gilt von den übrigen zum Vergleich herangezogenen Stationen. Diese sind folgende:

1. Meiningen, 31 km südsüdwestlich vom Inselsberge in 311 m Höhe, also um 595 m niedriger gelegen;

2. Salzungen, 17 km westsüdwestlich vom Inselsberge in 253 m Höhe, also um 653 m niedriger;

Digitized by Google

3. Eisenach, 17 km westnordwestlich vom Inselsberge in 275 m Höhe, also um 631 m niedriger gelegen; im Jahre 1884 ist die Station um 35 m tiefer, vom Marienthal nach dem Johannisthal verlegt worden, der Höhenunterschied gegen den Inselsberg beträgt seitdem 666 m.

4. Erfurt, 41 km ostnordöstlich vom Inselsberge in 196 m Höhe, also um 710 m niedriger gelegen.

Nimmt man nach Hann die mittlere Temperaturabnahme mit der Höhe für die Sommermonate auf 0°,7 pro 100 m an, dagegen für Meiningen eine etwas geringere wegen seiner Lage an der Luvseite des Gebirges, also 0°,6, so würden die normalen Temperaturdifferenzen der einzelnen Stationen gegen den Inselsberg für den Sommer folgende Werte haben:

Meiningen 3°,6, Salzungen 4°,5, Eisenach zwischen 4°,4 und 4°,6, im Mittel also 4°,5 und Erfurt 5°,0.

In der folgenden Tabelle finden wir 29 Gewittertage verzeichnet, an welchen an einer oder mehreren der tieferen Stationen Gewitter gleichzeitig oder doch nahezu gleichzeitig mit Gewittern auf dem Inselsberge stattfanden. Gewitter, welche vom Inselsberg aus als in der Ferne vorüberziehend bemerkt wurden, sowie Wetterleuchten, wurden ausgeschlossen, ebenso bei der Auswahl der Gewitter für die Thalstationen verfahren. Der Vollständigkeit halber wurden alle 3 Terminsbeobachtungen, 8a., 2p., 8p. sämtlicher Stationen notiert, nur von Meiningen konnte allein die Mittagsbeobachtung verwandt werden, da diese Station um 7a., 2p., 9p. beobachtet. Fett gedruckt wurden diejenigen Beobachtungen, welche die nächsten vor dem Ausbruche des Gewitters an der Station waren. Für den Inselsberg wurden die Temperaturwerte selbst, für die übrigen Stationen dagegen deren Differenzen gegen die gleichzeitigen Notierungen des Inselsberges angegeben. Da im allgemeinen die obere Station niederere Wärmegrade hat, wurde nur der seltenere abweichende Fall als negative Differenz gegen den Inselsberg bezeichnet; hier war also die Thalstation um den angegebenen Wert kälter, als der Inselsberg. Die letzte Spalte giebt die Ausbruchszeit der Gewitter an. Überall dort, wo die Tabelle eine übernormale Differenz zwischen unterer und oberer Station aufweist, findet eine abnorm schnelle Temperaturabnahme mit der Höhe statt. Unter der Annahme einer weiteren annähernd gleichmäfsigen Abnahme der Temperatur mit wachsender Höhe liefse sich die Lage der Isothermfläche 0° ungefähr berechnen. Es sind daher alle die Fälle bedeutender Differenzen als solche anzusehen, welche vermutlich einer abnormen Tieflage dieser Isothermfläche 0° im Sinne Sohnckes entsprechen.

Digitized by Google

R. Die Abnahme der Lufttemperatur (am Inselsberge) nach oben vor Gewittern.

		Meiningen 311 m Differenz der Temperat. gegen Inselsberg. Norm. Diff. 3°,6	Salzungen 253 m. Differenz gegen Inselsberg. Normale Differ. 4°,5.			Eisenach 240 m. Differenz gegen Inselsberg. Normale Differ. 4°,5.			906 m. Inselsberg Lufttemperatur			Erfurt 196 m. Differenz gegen Inselsberg. Normale Differ. 5°,0.			Ausbruchszeit der Gewitter.
		2 p. m.	8 a.	2 p.	8 p.	8 a.	2 p.	8 p.	8 a.	2 p.	8 p.	8 a.	2 p.	8 p.	
1882															
April . . .	15.	2,7	—	—	—	—	—	—	**3,4**	8,4	5,8	**10,3**	4,5	3,9	11 a. — 12 m.
Juli . . .	1.	2,0	**4,4**	4,8	4,6	—	—	—	**13,0**	10,0	8,9	**6,5**	6,8	5,1	10 a. — 12 m.
	24.	**5,9**	5,4	**7,9**	5,4	—	—	—	15,0	**13,2**	10,2	7,9	**11,9**	5,8	3 — 4 p. m.
1883															
Mai . . .	9.	**5,5**	4,2	**9,9**	5,0	3,6	**8,1**	4,4	13,4	**12,6**	7,0	5,4	**10,8**	6,3	$2^1/_2$ — $3^1/_2$ p. m.
	29.	3,4	5,7	**7,6**	6,2	6,7	5,1	3,9	7,6	**15,8**	13,6	7,1	**8,2**	4,0	6 — 8 p. m.
Juni . . .	8.	— **0,1**	3,9	**4,4**	5,0	3,1	**3,6**	3,6	12,0	**17,6**	10,6	5,6	**3,5**	4,9	5 — 6 p. m.
	11.	0,4	**5,2**	4,9	5,1	5,5	3,7	3,7	**11,2**	14,6	8,6	3,8	2,5	6,1	11 — 12 a. m.
Juli . . .	6.	— 0,3	**8,3**	3,5	3,4	**4,8**	2,3	2,3	**15,5**	20,5	15,1	**4,3**	—1,2	2,5	10 — 11 a. m.
	7.	0,8	6,8	6,5	**3,6**	6,2	2,4	**2,8**	13,4	17,5	**15,5**	7,2	7,4	**4,4**	10 — 11 p. m.
	13.	1,2	4,9	6,1	4,6	4,9	5,7	4,3	15,3	14,9	11,0	6,0	6,0	5,6	Nachts.
August . .	9.	**1,6**	6,0	**6,9**	4,7	4,9	**3,6**	3,9	8,0	**10,5**	10,5	7,7	6,9	3,1	7 — 8 p. m.
1884															
Mai . . .	14.	1,3	3,3	**5,3**	4,5	3,5	**3,8**	4,1	**15,3**	18,1	10,3	**3,4**	—0,1	5,0	12 m. — 1 p. m.
	19.	2,5	5,4	5,0	4,1	4,8	5,3	4,4	11,0	11,1	10,5	4,3	6,8	4,9	Nachts.
Juni . . .	3.	**6,5**	6,8	**7,4**	4,2	1,5	**5,7**	3,3	10,6	**11,6**	9,0	±0,0	**7,9**	3,1	4 — 5 p. m.
Juli . . .	2.	— 0,8	1,6	**7,3**	7,5	3,8	6,1	4,0	19,2	**18,0**	14,2	2,1	**7,9**	3,5	$2^1/_2$ — $3^1/_2$ p. m.
	3.	1,6	**0,7**	6,0	3,9	1,2	**5,5**	1,5	**19,4**	20,2	18,0	—1,2	5,5	4,8	$10^1/_2$ — 12 a. m.
	4.	0,4	**0,7**	4,4	1,4	**1,0**	3,3	0,4	**20,9**	22,0	**19,5**	**1,1**	2,3	1,9	10 a. — 12 m.
	5.	2,4	**1,0**	0,6	3,7	**1,0**	5,5	3,1	**20,2**	**21,9**	18,5	0,9	—0,4	3,0	10 — 11 a. m., 5 p. m.
	6.	0,9	**1,0**	5,1	5,7	3,5	5,8	4,9	**17,6**	18,3	14,3	**6,4**	3,1	5,5	12 m.
	14.	0,4	5,6	**5,9**	3,5	**6,1**	**4,9**	5,6	**14,0**	18,0	15,9	**6,6**	6,0	5,1	Nachts.
	16.	— **0,5**	3,6	**7,1**	3,7	3,2	**6,0**	4,3	18,6	**23,3**	16,3	3,1	**6,6**	4,2	6 p. m.
	17.	— **0,4**	5,8	**6,7**	4,5	5,1	**5,0**	3,4	16,0	**22,3**	16,2	7,5	**6,5**	4,3	6 — 7 p. m.
	24.	— 1,5	2,6	5,7	4,7	3,4	5,4	3,9	**13,8**	**16,4**	**13,5**	2,9	4,9	5,5	Nachts, 8 a., 1 p., 4 p.
	26.	± 0,0	4,8	3,3	5,2	3,9	2,8	3,6	8,8	**13,6**	8,0	4,7	**3,9**	5,1	6 — 7 p. m.
August . .	3.	— **0,5**	2,4	**5,6**	3,5	—0,9	**4,2**	3,2	16,5	**23,0**	14,6	0,3	**2,7**	3,4	5 — 6 p. m.
	11.	— 5,0	—0,7	**3,8**	1,9	—6,4	2,8	—0,4	19,7	**25,0**	19,5	1,7	**3,5**	2,7	3 — p., 8 p. m.
	14.	1,7	2,2	5,0	3,5	3,7	6,1	—3,9	14,0	14,0	14,0	2,0	5,7	3,7	Nachts.
	20.	**0,2**	2,0	**5,7**	1,4	2,4	**6,5**	1,8	14,0	**15,7**	14,5	3,1	**7,7**	2,9	$3^1/_2$ — 6 p. m.
September .	2.	+ **0,3**	2,9	**5,7**	3,5	2,2	4,6	1,9	14,7	**17,9**	12,5	5,0	**7,1**	**8,6**	4 — 7 p. m.

Digitized by Google

Die Tabelle zeigt, dafs Meiningen wegen seiner Lage an der Luvseite des Gebirges am wenigsten zu einer Vergleichung herangezogen werden kann, da der fast fortwährend an dem Abhange des Gebirges nach oben geführte Wind zur Verwischung der Temperaturdifferenzen beiträgt. Wir finden daher auch hier am häufigsten das abnorme Verhältnis der negativen Differenz verursacht durch Bewölkung oder Niederschläge an der Luvseite. Wir führen diese Station vornehmlich aus dem Grunde mit auf, um zu zeigen, dafs die richtige Auswahl der Stationen für diesen Fall von grofser Bedeutung ist. Die wenigen Fälle gröfserer Temperaturdifferenz, also über 3°,6, welche Meiningen aufweist, fallen allerdings ausnahmslos mit Gewittern zusammen.

Deutlichere Resultate geben die übrigen Stationen: Salzungen überschreitet seine normale Temperaturdifferenz an 25 Tagen, und von diesen haben 20, also 80%, Gewitter; aufserdem sind noch hinzuzurechnen 4 Tage, bei welchen Gewitter während der Nachtzeit oder in den frühen Morgenstunden auftraten, also auf eine nahe vorangehende Beobachtung nicht zu beziehen waren; da jedoch auch hier beide Erscheinungen Überschreiten der Normaldifferenz und Gewitter nahe zusammenfallen, dürften diese 4 Fälle mit ausreichender Sicherheit hinzuzurechnen sein, also die Koinzidenz auf 96% erhöhen. Die gröfste beobachtete Differenz Salzungen-Inselsberg beträgt 9°,9, war also um 5°,4 zu grofs; gleichzeitig wies dieselbe in Eisenach 8°,1, um 3°,6 zu grofs, und in Erfurt 10°,8, um 5°,8 zu grofs, auf. Nehmen wir aus diesen 3 Werten das Mittel und ebenso das Mittel aus den Höhenunterschieden der 3 Stationen gegen den Inselsberg, so erhalten wir eine Differenz von 9°,6 auf 671 m, entsprechend einer Wärmeabnahme von 1°,4 auf 100 m, oder einer Abnahme von 1° auf 71 m Erhebung. Diese Zahlen repräsentieren voll den doppelten Wert der mittleren Wärmeabnahme. Versuchen wir hieraus die mutmafsliche Höhe der Isothermfläche für 0° zu berechnen, wobei wir jedoch betonen, dafs wir uns wohl bewufst sind, hiermit nur eine rohe Annäherung erreichen zu können, so finden wir, da die Temperatur auf dem Inselsberge zur Zeit 12°,6 betrug, dafs eine weitere Erhebung um 895 m uns unter der Annahme fortgesetzt entsprechender Wärmeabnahme an die Grenze der 0° Isothermfläche führen würde; dieselbe würde also in 906 + 895 m, also in 1800 m Höhe gelegen haben. Nehmen wir nun auch Fehler im Werte von einigen Hundert Metern an, so kommen wir doch auf ein Resultat, welches der von Sohncke erwähnten, bei Flammarions Luftreise am 14. Juli 1868 beobachteten Höhe von 2400 m recht nahe ist.

Digitized by Google

Eine Durchführung derartiger Diskussionen in allen einzelnen Fällen unserer Tabelle würde uns zu weit führen, weshalb wir auf die Tabelle selbst verweisen. Erwähnt soll nur noch werden, dafs die gröfste beobachtete Differenz die von 11°,9 am 24. Juli 1882 zwischen Erfurt und Inselsberg gewesen ist. Dieselbe entspricht einer Abnahme von 1°,7 auf 100 m, oder 1° auf 59 m; da die Temperatur auf dem Inselsberge 13°,2 betrug, so würde man die Isotherme 0° unter den obigen Voraussetzungen schon bei 1700 angetroffen haben.

Um die aus der Tabelle hervorgehende Koinzidenz der Sohnckeschen Behauptung mit den Thatbeständen zu beurteilen, genügt es indes nicht, eine Vergleichsstation allein heranzuziehen, da diese sehr wohl ohne elektrische Entladungen geblieben sein kann, wie der vorstehende Aufsatz über Gewitter in Mitteldeutschland zur Genüge nachgewiesen hat, vielmehr müssen alle verfügbaren Stationen hierbei berücksichtigt werden. Schliefsen wir Meiningen teils wegen seiner ungünstigen örtlichen Verhältnisse, teils wegen seines engeren Vergleichsmaterials aus, so erhalten wir Folgendes:

Von 64 Tagen, an welchen die 3 Stationen Salzungen, Eisenach und Erfurt gleichzeitig mit dem Inselsberg Gewitter hatten, fielen 46 oder 72% zusammen mit einer übernormalen Temperaturdifferenz zwischen diesen Stationen und dem Inselsberge. Zählen wir indes noch die Nachtgewitter hinzu, welche ganz ausnahmslos eine beträchtlich übernormale Temperaturdifferenz bei allen Stationen aufweisen, so steigt das Prozentverhältnis auf 91.

Unverständlich im Sinne der Sohnckeschen Hypothese bleiben nur noch diejenigen Fälle, bei welchen Gewitter auftraten, ohne dafs eine abnorme Temperaturabnahme mit der Höhe zu konstatieren ist. Solche Tage waren der 4. Juli, der 11. August 1884; an diesen war nirgends die Temperaturdifferenz abnorm grofs, vielmehr sogar abnorm gering, trotzdem fanden an allen 4 Orten Gewitter statt; am 11. August hatte Eisenach sogar einen sehr bedeutenden Wärmemangel gegenüber dem Inselsberg, die Temperatur nahm nach oben um 1°,0 pro 100 m zu, trotzdem fanden, wenn auch nicht in Eisenach selbst, so doch in Salzungen, Erfurt und auf dem Inselsberge Gewitter statt; Niederschläge waren in diesen Fällen nicht die Ursache der Abnormität. Für den ersteren Tag ergaben die Aufzeichnungen der Stationen eine aufserordentlich hohe Temperatur, welche vielfach 30° überschritt; es ist demnach vielleicht anzunehmen, dafs, da auch der Inselsberg eine Morgentemperatur von 20°,9 hatte, die in einer Reihe vorangegangener warmer Tage erfolgte Erwärmung der Luft in so grofse Höhen vorgedrungen

Digitized by Google

war, dafs der Inselsberg noch innerhalb dieser mächtigen ziemlich gleich temperierten Schicht lag; die Zusammendrängung der Isothermen kann hierbei vielleicht sogar eine ganz besonders intensive gewesen sein, da sie erst in grofser Höhe ihren Anfang nahm.

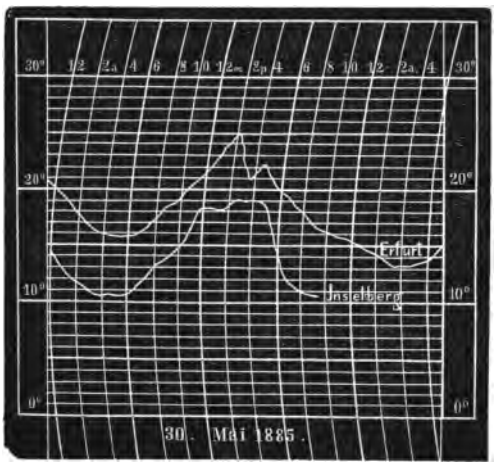
Der zweite Fall vom 11. August liegt anders; hier giebt uns die aufserordentliche Abkühlung in Eisenach die Erklärung an die Hand. Diese Station hatte nämlich am Tage vorher, dem 10. August, einen sehr starken Temperaturabfall in den Abendstunden zu verzeichnen: um 2p.m. herrschten 27°,5, im Maximum 27°,8 Temperatur, und abends war dieselbe auf 15°,4, also um 12°,4 erniedrigt. Es dürften also hier hocherhitzte Luftmassen im Zustande labilen Gleichgewichtes die darüberliegenden schwereren durchbrochen und dafür ein Äquivalent kalter Luft von oben her eingetauscht haben. Aufserdem scheint in einiger Entfernung von Eisenach ein Gewitterzug vorübergegangen zu sein, wie die Notizen über Wetterleuchten vermuten lassen. Eisenach hatte also eine intensive lokale Erkaltung erlitten, während die übrigen Stationen nur in abgeschwächtem Mafse daran teilnahmen; doch zeigt Meiningen am 11. August mittags gleichfalls die Erscheinung intensiver Erkaltung.

Es erhellt aus diesen und noch mehr aus den übrigen scheinbar abnormen Fällen vom 6. Juli 1883, dem 14. Mai, 5. und 26. Juli und 3. August 1884, dafs wir uns die Lage der Isothermflächen durchaus nicht als auch nur annähernd horizontal vorstellen dürfen. Dieselben erscheinen vielmehr auch aus den Werten obiger Tabelle als geneigt oder eingebogen bald nach dieser, bald nach jener Seite, da wir gleichzeitig an verschiedenen Seiten des Inselsberges, wie am 14. Mai 1884, in Salzungen übernormale, in Eisenach unternormale, in Erfurt aber sogar negative Temperaturdifferenz finden. Würde man hieraus die Lage einer Niveaufläche gleicher Temperatur zu konstruieren versuchen, so würde dieselbe über Erfurt eine sehr hohe, über Eisenach eine sehr tiefe, also eine stark von Ost nach West geneigte Lage erhalten.

Wir finden sonach, dafs aufser den beiden genannten Tagen, dem 4. Juli und 11. August 1884, keine Daten in unserer Tabelle sich vorfinden, welche der Sohnckeschen Hypothese direkt widersprechen würden. Der volle Beweis für die Richtigkeit derselben könnte nur durch kontinuierliche Registrierungen der Lufttemperatur in verschiedenen Höhen erbracht werden. Der Verfasser hofft noch in diesem Sommer einiges Material zur intensiveren Beleuchtung dieser Frage durch die seit einigen Monaten auf dem Brocken, dem Inselsberg und in Erfurt erfolgenden kontinuierlichen Aufzeichnungen Richardscher Thermographen zu erhalten. Folgende beide Kurven vom Inselsberg und von Erfurt zeigen z. B.

Digitized by Google

die Erscheinung am 30. Mai 1885. Beide Kurven steigen ziemlich gleichmäfsig am Morgen und Vormittag an, die des Inselsberges etwas schneller infolge steileren Auftreffens der Sonnenstrahlen. Um 12 Uhr mittags macht die Kurve des Inselsberges plötzlich Halt, während die Erfurter Kurve in ein schnelleres Tempo des Steigens übergeht. Um 12 Uhr hat der Inselsberg 17°,2, Erfurt 21°,5; um 2 p. m. der Inselsberg noch 17°,2, Erfurt aber 25°,0. Um 12 Uhr also setzte die Senkung der Isothermen in den höheren Luftschichten ein, ausgedrückt durch das Aufhören der mittägigen Temperaturzunahme, während die untere



Station schnell ihre Temperatur weiter erhöhte; eine Zusammendrängung der Niveauflächen gleicher Temperatur wurde hierdurch unvermeidlich. Während um 12 Uhr die ungefähre Lage der Isothermfläche 0° auf 3800 bis 4000 m anzuschlagen war (1° auf 167 m, also 17°,2 × 167 m + 906 m = 3778 m) erscheint dieselbe um 2 p. m. bis 2600 m, also um 1200—1400 m niedergesenkt. Dieses Resultat stimmt vorzüglich mit den entsprechenden Angaben Sohnckes überein. Nach 2 p. m. scheint ein Teil der hocherwärmten Luftmassen die darüber liegenden kälteren durchbrochen zu haben, was sich durch eine nachhaltige Zunahme der Temperatur auf dem Inselsberge um 1° und durch eine intensive Abkühlung der Luft bei Erfurt um 4°,5 durch kompensatorisch herabsinkende Luft aus der Höhe zu dokumentieren scheint. Die Ebene erhöhte darauf abermals ihre Temperatur um 4 p. m., ein Beweis, dafs die vorgängige Abkühlung nur eine vorübergehende Ursache gehabt hatte. Die den höheren Luftschichten durch Konvektion zugeführte höhere Temperatur verhielt sich auf dem Inselsberge noch bis 5 p. m. in unveränderter Höhe,

Digitized by Google

vielleicht auch hier wieder durch steileres Auftreffen der Strahlen der sinkenden Sonne mit veranlafst. Um so schneller stellte sich dann der Temperaturabfall ein, welcher von 5p.m. bis 8p.m. 8°,4 betrug, während sich in der Ebene die Kurve nur um 4°,2 in derselben Zeit senkte.

Die Besprechung dieser Thermogramme fügten wir noch bei, um zu zeigen, wie fruchtbar eventuell eine sorgfältige Diskussion der zu erwartenden fortlaufenden Temperatur-Registrierungen werden könnte.

In Betreff der übrigen Ausführungen Sohnckes habe ich nur noch einige kurze Bemerkungen zu machen.

Dafs die Isothermfläche, richtiger Isothermzone 0°, als diejenige zu betrachten sei, in welcher sich Wassertropfen und Eiskrystalle berühren, dürfte doch nicht ohne weiteres anzunehmen sein. Aufser anderen Forschern habe auch ich bei mehrfachen längeren Winteraufenthalten auf dem Brocken konstatieren können, dafs die Wassertröpfchen der Wolken selbst bei — 13° noch vollkommen flüssig blieben, so lange sie frei schwebten, dagegen sofort, und zwar amorph, erstarrten, sobald sie einen Gegenstand berührten („Das Wetter", Jahrg. 2 p. 25). Es würde hierdurch im Sinne Sohnckes eine viel intensivere Berührung und Reibung zwischen Wasser und Eis eintreten können, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, dafs Wassertröpfchen weit über die Isothermzone 0° hinaus in die Cirruswolken eindringen können, ohne selbst zu Eis zu werden. Die oben schon erwähnte Beobachtung, dafs die Cirrusschirme der Gewitter ohne Zweifel eine abnorm tiefe Lage zeigen, wird, glaube ich, jeder aufmerksame und erfahrene Beobachter konstatieren können, so dafs, trotzdem strenge Messungen noch nicht vorliegen, an der Thatsächlichkeit der Erscheinung nicht gezweifelt werden kann. Dieselbe würde ein sichtbarer Beweis für die Tieflage der Isothermzone 0° vor dem Gewitter sein.

Waren meine bisherigen Anführungen der Sohnckeschen Hypothese durchaus günstig, so kann ich doch einige Bedenken gegen dieselbe nicht unterdrücken.

Jeder Beobachter weifs, dafs, abgesehen von den grofsen Sturmgewittern, der zum Gewitter gehörige Cirrusschirm ein integrierender Bestandteil desselben ist, d. h. er entstammt derselben Ursache, dem aufsteigenden Luftstrom; demnach entsteht, wandert und verschwindet er mit dem Gewitter. Er ist der Ausdruck für die oberhalb des aufsteigenden Luftstromes nach allen Seiten abfliefsenden Luftmassen. An der Grenze beider oder auch innerhalb des Cirrus soll nun die elektrizitäterzeugende Reibung zwischen Wassertropfen und Eisnadeln stattfinden. Würde hierzu nicht eine annähernd gleich grofse Geschwindig-

Digitized by Google

keit der Bewegung, wie im Experiment gehören? Und wo finden wir in einem doch immerhin relativ langsam aufsteigenden, allmählich seine nach aufwärts gerichtete Bewegungs-Komponente in eine nach auswärts weisende verwandelnden Luftstrome diese Geschwindigkeit? Die durch Reibung entstandene Elektrizität soll ferner durch schnelle Entfernung der erzeugenden Reibungskörper an der sofortigen Vereinigung ihrer entgegengesetzten Modifikationen, der positiven des Eises und der negativen der Wassertropfen, verhindert werden. Meines Erachtens fehlt vor allen Dingen der Beweis der schnellen Bewegung der Wassertröpfchen oder der Eisnadeln; ohne diesen Beweis bleibt die Reibung als produktiver Vorgang unerklärt.

Es dürfte ferner nicht unwichtig sein, die betreffenden Reibungsexperimente nicht mit Wassertröpfchen gegen ein festes Eisstück, sondern mit solchen gegen Eiskrystalle in natürlicher Gröfse zu wiederholen. Abgesehen von diesen Bedenken ist der Verfasser der Meinung, dafs mit der Sohnckeschen Theorie über den Ursprung der Gewitterelektrizität ein fruchtbarer und vielversprechender Gedanke in die Gewittererforschung geworfen ist, welcher eine intensive Verfolgung von seiten der Meteorologen durchaus wert ist.

Halle (Saale), Buchdruckerei des Waisenhauses.

Digitized by Google

	Nr.	Sta	Nr.	Station	Meereshöhe	Ordnung	Monate
1. Harz.			83.	Kl. Ottersleben .	(70)	4.	43
A. Oberharz.			84.	Magdeburg . . .	54	1.	60
a. Plat. v. Clausthal	1.	Clausthal	85.	Gr. Wanzleben .	—	4.	5
			86.	Seehausen (W.) .	—	4.	11
b. Hochharz . .	2.	Brocken	87.	Schermke . . .	(150)	4.	11
	3.	Scharfens	88.	Hadmersleben . .	—	4.	40
	4.	Sonnenbe	89.	Westeregeln . .	—	4.	42
	5.	Schierke	90.	Egeln	68	4.	41
	6.	Stöberha	91.	Wolmirsleben . .	—	3.	44
	7.	Braunlag	92.	Bahrendorf . . .	—	4.	44
	8.	Elend .	93.	Schönebeck . . .	54	3.	12
			94.	Hohen-Erxleben .	76	4.	43
B. Unterharz.			95.	Beruburg . . .	77	2.	36
a. Plateau v. Elbingerode	9.	Königsho	96.	Warmsdorf . . .	92	3.	43
	10.	Rübeland	97.	Stafsfurt	—	4.	43
	11.	Tanne	98.	Hecklingen . . .	—	3.	11
	12.	Hohegeifs					
	13.	Wieda	**wald.** 99.	Heteborn . . .	—	4.	21
	14.	Hasselfel					
	15.	Neustadt					
	16.	Güntersb	**Niede-** 100.	Wulferstedt . .	—	4.	41
	17.	Allrode	101.	Hamersleben . .	—	3.	38
	18.	Victorshö	102.	Barneberg . . .	—	4.	11
	19.	Georgshö	103.	Altenrode . . .	—	5.	23
	20.	Todtenroc	104.	Wasserleben . .	—	4.	18
	21.	Regenstei	105.	Hessen	—	5.	39
			106.	Badersleben . .	—	3.	29
b. Plateau v. Harzgerode	22.	Harzgero	107.	Schlanstedt . . .	—	3.	42
	23.	Alexisbad					
	24.	Horbeck	**städter** 108.	Schwanebeck . .	110	2.	44
			n. 109.	Derenburg . . .	162	2.	2
c. Harzränder,			110.	Hedersleben . .	—	4.	39
α. westlicher	25.	Seesen	111.	Hoym	—	4.	42
			112.	Aschersleben . .	—	4.	22
β. nördlicher	26.	Harzburg					
	27.	Stapelnbu					
	28.	Ilsenburg	**felder** 113.	Gr. Wirschleben .	—	4.	11
	29.	Hasserode	**and.** 114.	Gerbstädt . . .	—	5.	40
	30.	Blankenb	115.	Erdeborn . . .	—	4.	42
	31.	Langenste	116.	Cröllwitz . . .	—	3.	7
	32.	Quedlinbu	117.	Teutschenthal . .	—	4.	34
	33.	Thale .					
	34.	Gernrode	**ngische** 118.	Merseburg . . .	—	4.	43
	35.	Ballenste	**atte.** 119.	Corbetha . . .	118	2.	37
			120.	Mücheln . . .	—	4.	24
γ. östlicher	36.	Sangerha					
			ne Aue. 121.	Schönewerde . .	—	4.	30
δ. südlicher	37.	Rofsla a/	122.	Mönchpfiffel . .	—	3.	30
	38.	Nordhaus	123.	Reinsdorf . . .	—	4.	7
	39.	Walkenrie	124.	Frankenhausen .	130 (?)	3.	43
			125.	Artern	131	2.	31
2. Sollinger Wald.	40.	Fürstenbe	126.	Aumühle . . .	—	3.	22
	41.	Schiefsha	127.	Gr. Wechsungen .	—	3.	42

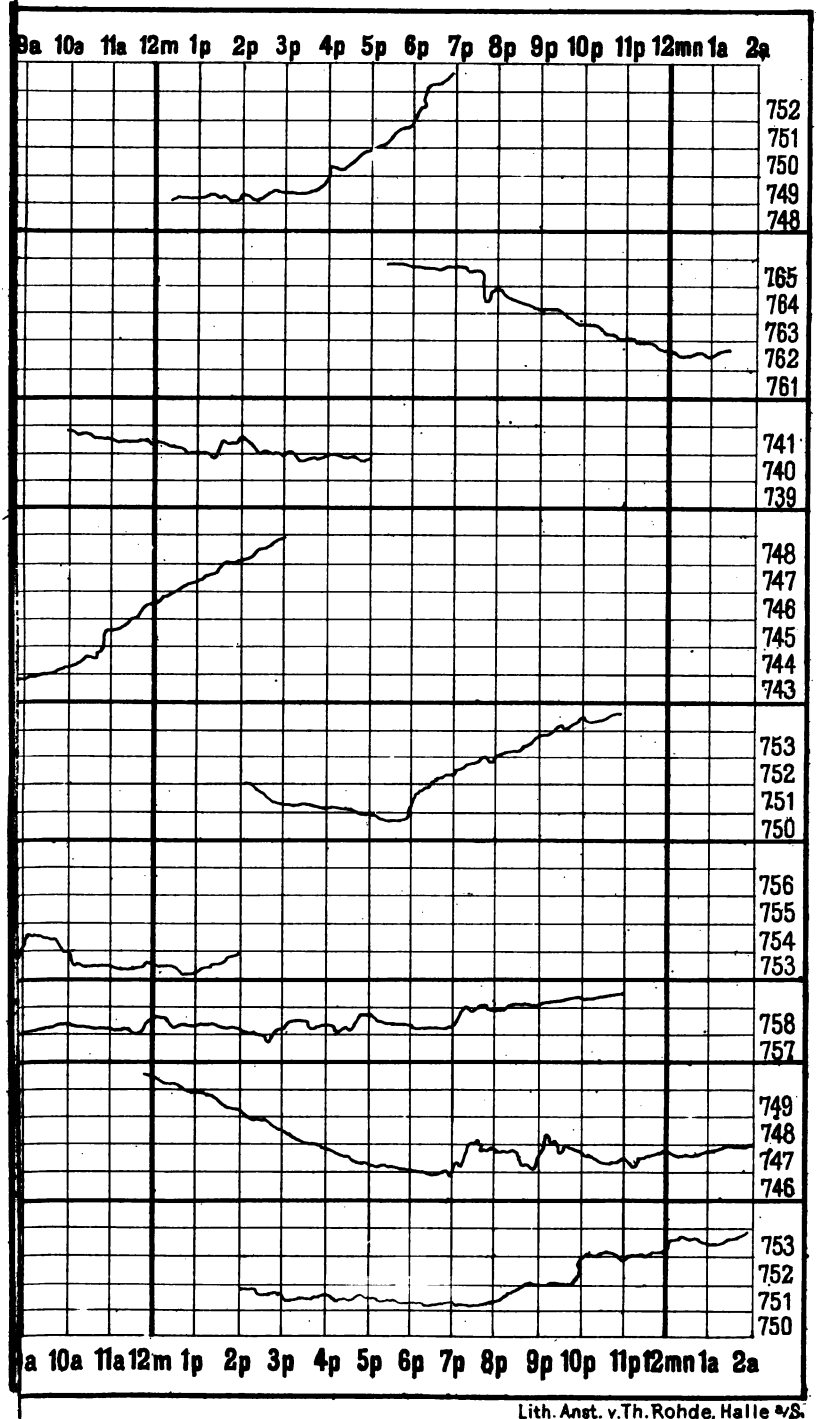
Digitized by Google

Meereshöhe	Ordnung	Monate		Nr.	Station	Meereshöhe	Ordnung	Monate
—	4.	24		204.	Zschorgula . . .	—	4.	24
253	3.	24		205.	Webau	—	4.	23
—	4.	41		206.	Windebach . . .	—	3.	34
240	2.	26						
			36. Leipziger	207.	Zeitz	—	4.	38
—	3.	43	**Tieflands-Bucht.**	208.	Lützen	—	3.	25
				209.	Ötzsch	—	4.	31
				210.	Dürrenberg . .	—	5.	18
—	5.	27		211.	Dölkau	—	4.	28
—	4.	27		212.	Leipzig	—	2.	36
—	5.	4		213.	Gröbers	—	2.	7
				214.	Halle a/S. . . .	111	2.	39
253	2.	32						
311	2.	44						
—	5.	38	**37. Obersächs.**	215.	Landsberg . . .	—	3.	14
—	3.	38	**Tiefland.**	216.	Düben	—	3.	27
—	4.	35		217.	Brachstedt . . .	—	3.	43
				218.	Cösseln	—	4.	38
				219.	Glauzig	—	4.	43
—	5.	5		220.	Gröbzig	—	4.	42
—	3.	37		221.	Kl. Paschleben .	—	4.	41
—	5.	4		222.	Cöthen	—	3.	42
				223.	Trebbichau . . .	—	4.	27
—	3.	10		224.	Frafsdorf . . .	—	4.	39
—	4.	38		225.	Quellendorf . . .	—	4.	35
324	2.	24		226.	Dessau	62	2.	24
327	2.	14						
			38. Östliche Elb-	227.	Mühlberg a/E. .	—	3.	38
906	2.	36	**Niederung.**	228.	Torgau	102	2.	36
808	2.	25		229.	Wittenberg . . .	—	4.	9
—	4.	3		230.	Coswig	—	4.	33
801	3.	36		231.	Burow	—	4.	30
630	2.	44		232.	Zerbst	—	3.	42
584	3.	35		233.	Badewitz . . .	—	4.	11
434	3.	28		234.	Randau	—	4.	43
806	3.	28		235.	Pöthen	—	4.	11
528	3.	28		236.	Hohenziatz . . .	—	4.	41
				237.	Görzke	—	4.	25
—	5.	26		238.	Ringelsdorf . . .	—	4.	18
—	5.	24		239.	Niegripp	—	4.	16
302	3.	35		240.	Fienerode . . .	35	4.	43
461	3.	35		241.	Genthin	—	4.	39
				242.	Bergzow	—	4.	22
159	2.	44		243.	Parey a/Elbe . .	—	5.	42
—	4.	29		244.	Ferchland . . .	—	4.	43
—	4.	36		245.	Jerichow . . .	—	3.	41
—	3.	42		246.	Hohenbellin . .	—	4.	4
—	4.	29	**39. Havel-Niede-**		Brandenburg a. d.			
—	4.	44	**rung.**	247.	Havel	–	4.	32

Digitized by Google

Tafel 2.

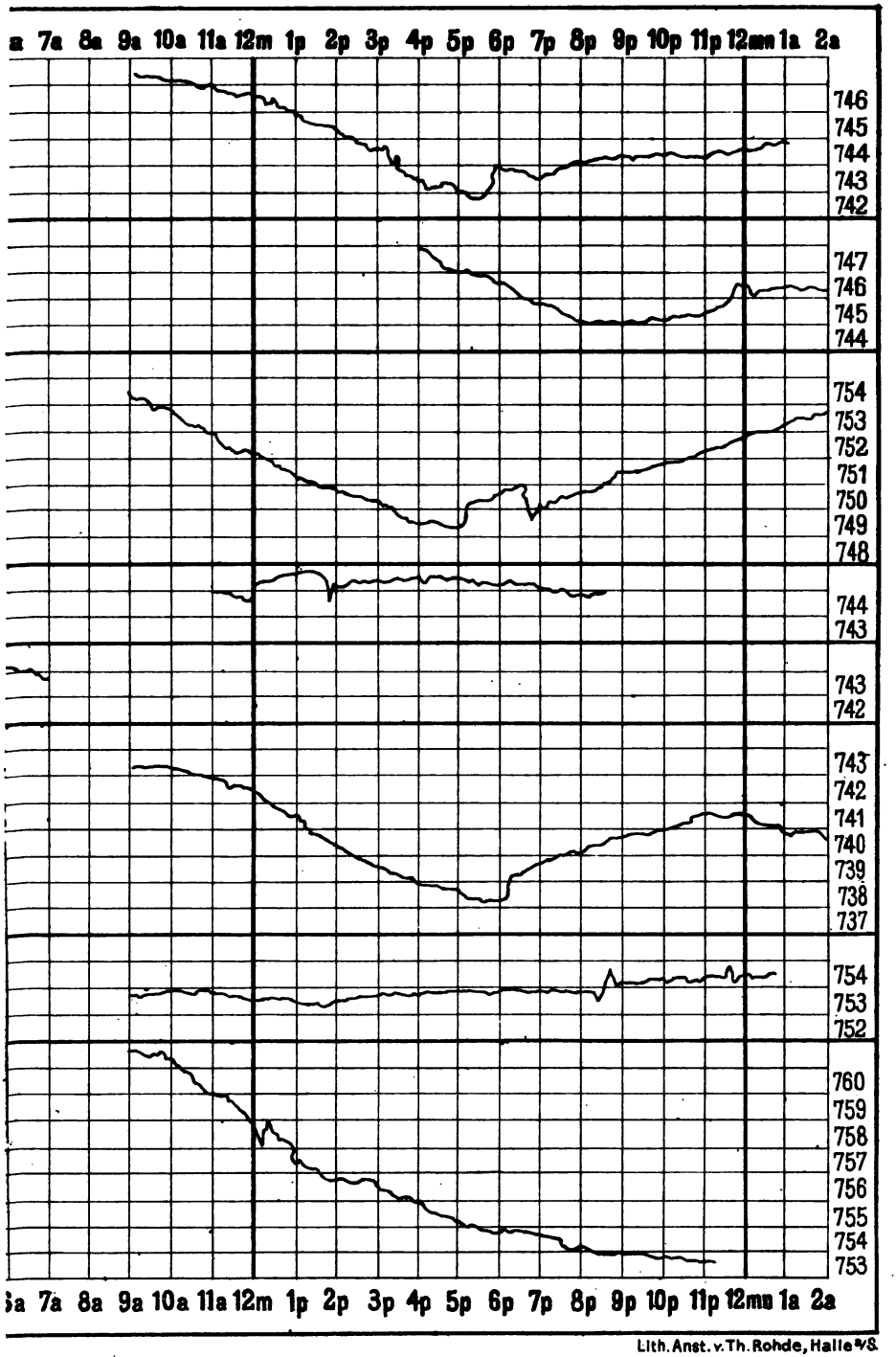
. 1882.



Lith. Anst. v. Th. Rohde, Halle a/S.

Digitized by Google

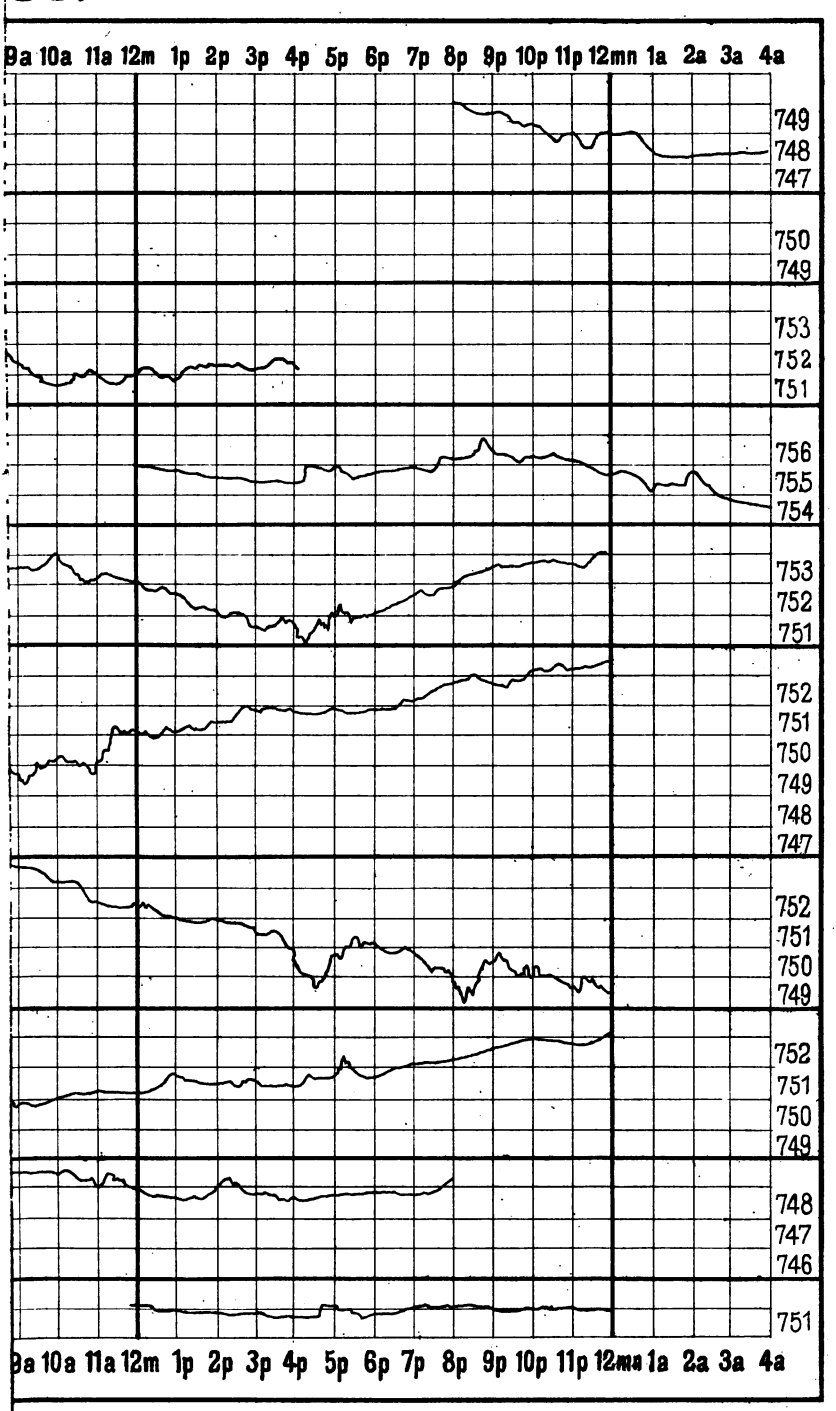
1882.



Lith. Anst. v. Th. Rohde, Halle a/S.

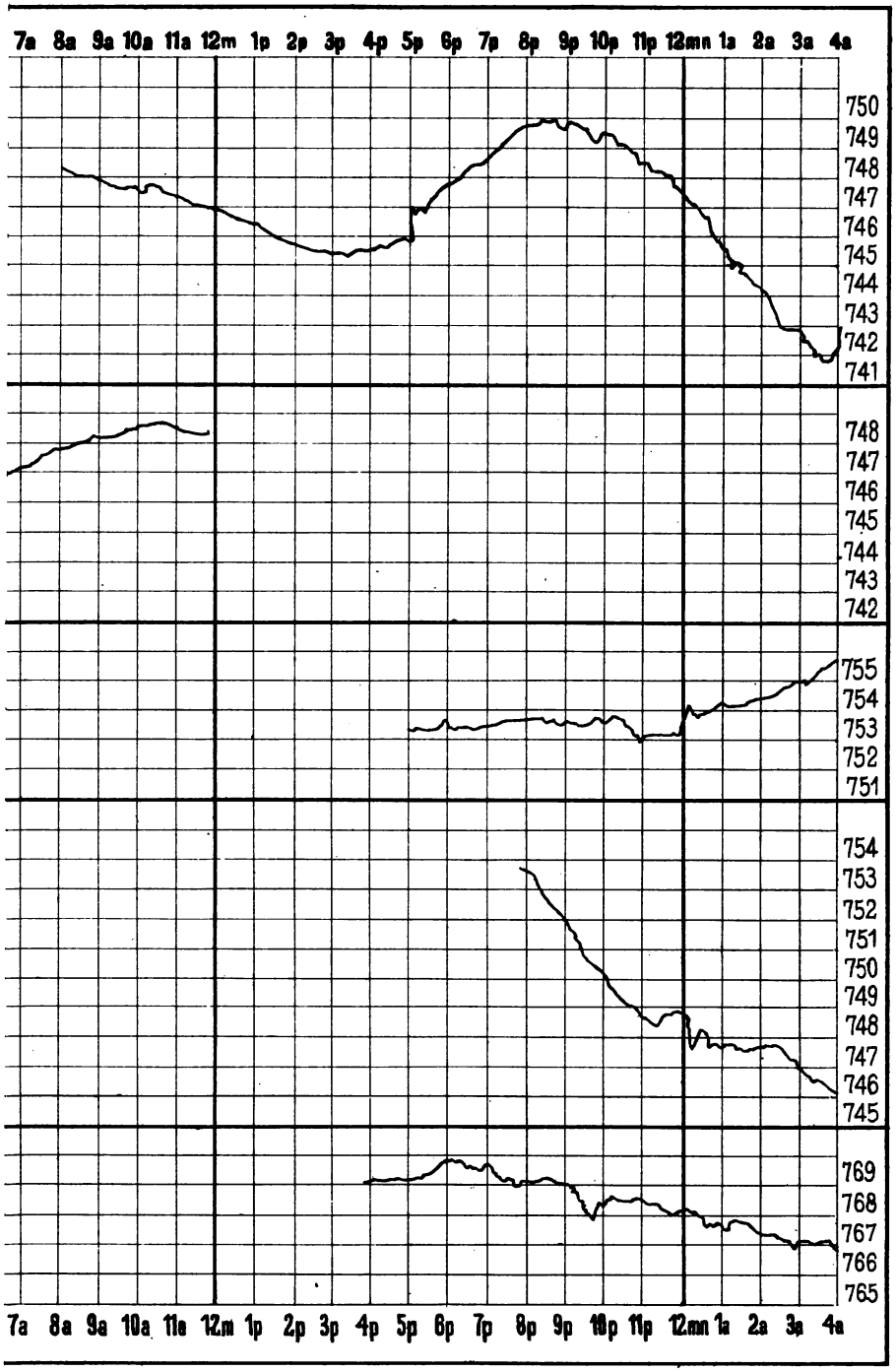
Digitized by Google

83.



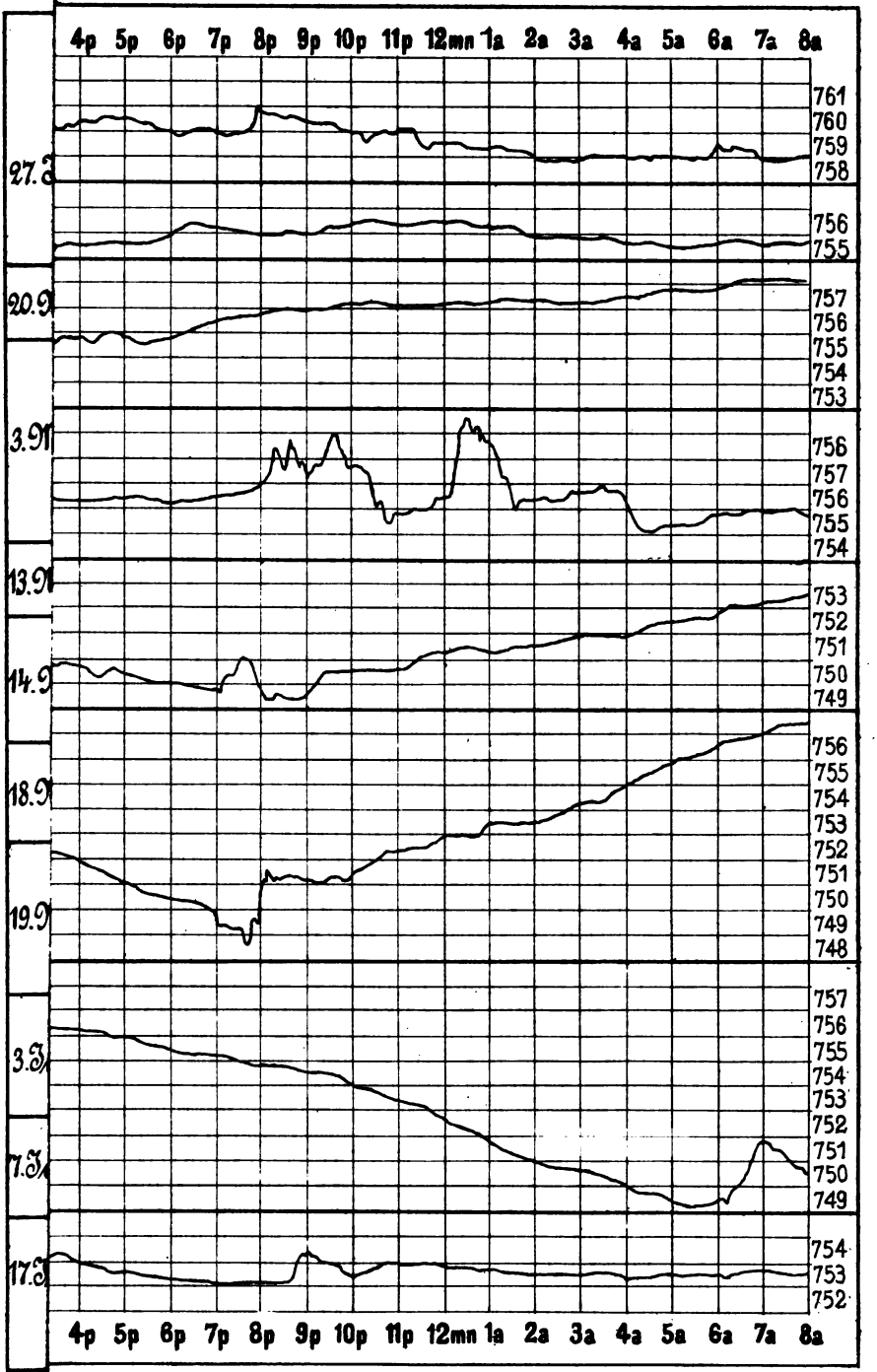
Digitized by Google

1883.



Digitized by Google

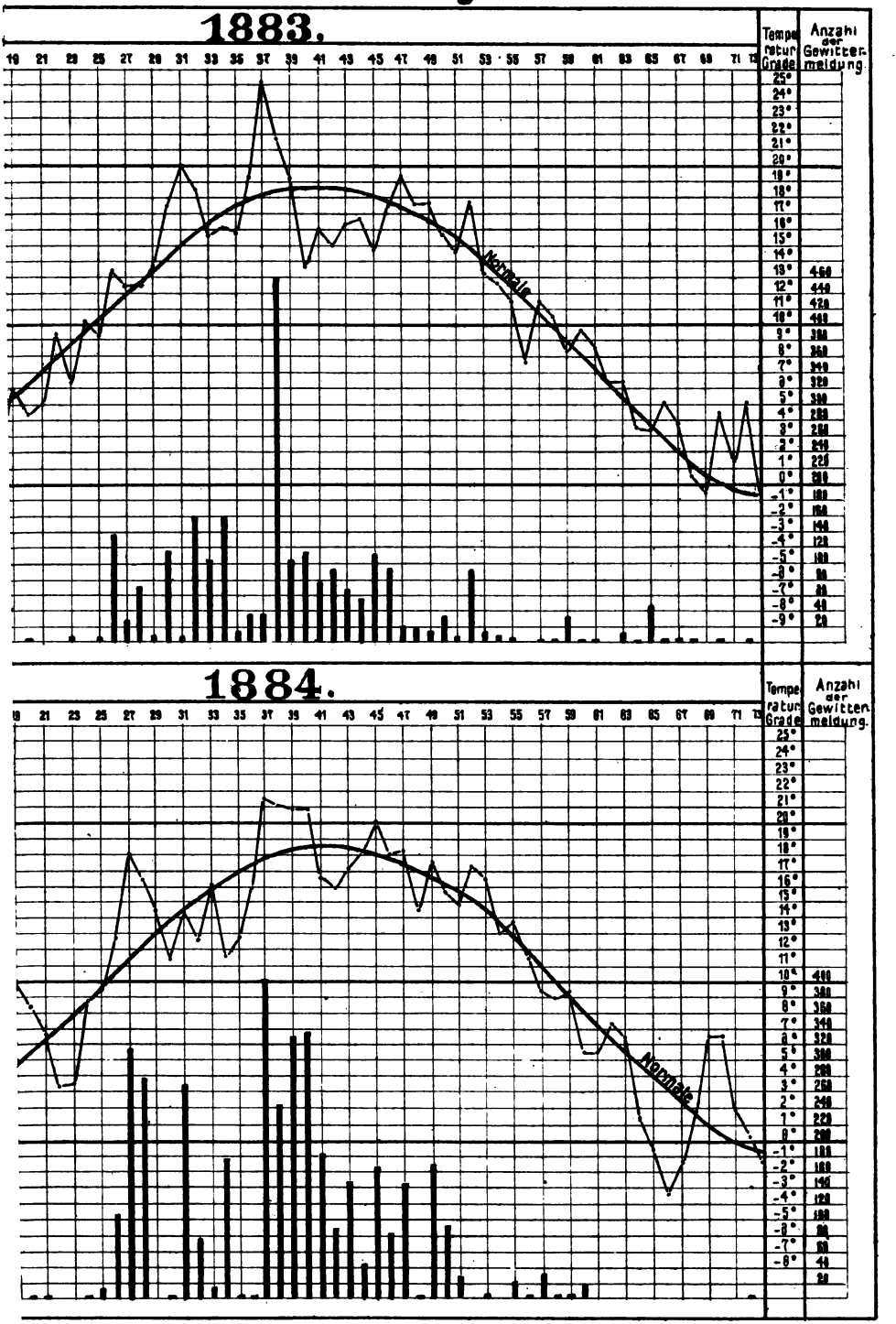
84.



Digitized by Google

Tafel 7.

nzahl der Gewittermeldungen in Mitteldeutschland.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google